

[redacted]

SAGGI
DI NATVRALI
ESPERIENZE

SAGGI
DI NATURALI ESPERIENZE
FATTE NELL' ACCADEMIA DEL CIMENTO

SOTTO LA PROTEZIONE DEL SERENISSIMO PRINCIPE

LEOPOLDO DI TOSCANA

E DESCRITTE DAL SEGRETARIO DI ESSA ACCADEMIA.

. SECONDA EDIZIONE.











IN FIRENZE,

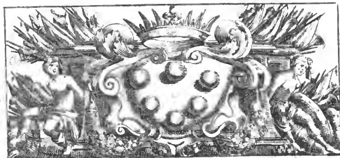
Nella Nuova Stamperia di Gio: Filippo Cecchi. MDCXCI.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.





Arnoldus van Westerhout Belg. fec.



AL SERENISSIMO

COSIMO III.

GRAN DUCA DI TOSCANA.

SERENISSIMA ALTEZZA.



Saggi Di Naturali Esperienze, pubblicati già alla luce dagli Accademici del Cimento, anno meritato l'applauſo di tutte le Scuole d'Europa, onde reſi doppiamente prezioſi, per la rarità della materia, e per la mancanza degli eſemplari, anno

fatto



fatto da ogni parte bramare, che sortiscano nuova nascita. Animato io da' voti universali, e dal desiderio di portar questo pregio alle mie stampe, ho stimato dargli di nuovo alla luce sotto la Real Protezione, che imploro, dell' A. V. S. Nè ascriva ciò a mio ardimento, imperciocchè sotto l' ombra di qual altro Diadema deono ricovrarsi, che di quello di V. A.? Mentre Ella cinge le tempie dell' istesso, che coronò la fronte del Serenissimo Gran Duca Ferdinando II. sotto gli auspicj del quale spuntarono alla luce. E da qual altro Pianeta posson promettersi assistenza più favorevole, che da quello di V. A. che colle benefiche influenze de' suoi studj, diretti nell' istessa età più giovenile alla cognizione del vero, cooperò al loro nascimento? E finalmente a qual altro Nume si deono più giustamente consagrar queste Primizie, che a quello della Munificenza di V. A. da cui sono stato sollevato al godimento di tante Grazie, per esser valevole a far risorgere in questa Città l' antico lustro delle sue stampe? Molto ben divisando l' A. V. S. colla sua mente sublime, quanto queste possan contribuire alla pubblica Utilità, e Gloria di questo Clima,

sotto

ſotto del quale , ſiccome ſi ſono vedute ricovrate dal naufragio del tempo tutte le Scienze , ed Arti , che già fiorirono nella Grecia (mentre appena può additarſene alcuna , che non vanti per ſuo Reſtauratore qualche figliuolo di queſta Patria ; Anzi a confuſione de' Secoli traſcorſi , più ingegnoſi, quì ebbero il natale quegli , che trovarono nuovi Mondi alla Terra , ed agli occhi di queſta reſero più famigliare , e più ricco di prodigj il Cielo) così è ben giuſto , che quì fioriſcano ſenza mendicarſi da Regioni ſtraniere le Stampe, per eternar quelle nella Poſterità , e riſvegliar altri al pubblico Bene , con far conoſcere , che gl' iſteſſi spiriti di Virtù anno ereditati dalle Ceneri de' loro Maggiori . Riceva l' A. V. S. quello , che per tanti Titoli è ſuo , e conceda a me ancora il pregio , che ebbe altri nell' età paſſata di additare nell' impreſſione delle Pandette Fiorentine i veri fonti della Giuriſprudenza , con permettere , che ſenza offeſa della ſua modeſtia nobiliti le mie Stampe coll' azioni di V. A. S. nelle quali , come in un perfettiſſimo Eſemplare potrà il Mondo ap-

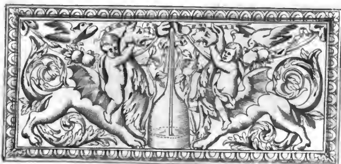
pren-

prendere i veri insegnamenti della Giustizia; e prostrato a' piedi di V. A. S. le bacio umilmente il Manto Reale.

Dell' A. V. Serenissima

Firenze li 10. Aprile 1691.

Umilissimo Suddito, e Servo
Gio: Filippo Cecchi.



P R O E M I O

A' L E T T O R I.



RIMOGENITA infra tutte le creature della divina ſapienza, fu ſenz' alcun dubbio l' Idea della verità, al cui diſegno ſi tenne si ſtrettamente il maeſtro eterno nella fabbrica dell' Univerſo, che niuna coſa venne a formare, la quale aveſſe in ſe pur minima lega di falſo. Ma l' huomo poſcia nella contemplazione di si alta, e di si perfetta ſtruttura, deſtando in ſe una troppo mal miſurata vaghezza di comprenderne l' ammirabile magiſtero, e di tutte ritrovar le miſure, e le proporzioni d' un si

 bell'

bell' ordine, nel volere troppo altamente internarsi nel vero, venne a creare un numero indefinito di falsi. Ne altra ne fu la cagione, se non che volendosi egli vestir quelle penne, che la natura non volle dargli, forse per paura di non essere una volta da lui scoperta nella preparazione delle sue più stupende fatture, cominciò su quelle a levarsi; e tutto che oppresso dal peso del material corpo, facendo forza in sull'ali, per innalzarsi più alto, che non conduce la scala delle sensibili cose, tentò quivi di fissarsi in un lume, che ricevuto negli occhi non è più quello, ma smontando s' intorbida, e muta colore. Ecco per qual maniera dall' umano ardimento provennero i primi semi delle false opinioni, dalle quali non è perciò, che rimanga punto offuscata la chiarezza delle belle creature di Dio, o ch' elle restino per alcun modo viziate dal commercio di esse, imperciocchè elle si rimangon tutte nell' ignoranza dell' huomo, dov' anno la radice loro; mentre, adattando egli impropriamente le cagioni agli effetti, non toglie a questi, o a quelle la verità del lor essere, ma forma in se medesimo dell' accoppiamento loro una falsa scienza. Non è però, che la sovrana beneficenza di Dio nell' atto ch' egli crea le nostr' anime, per avventura non lasci loro così a un tratto dare un' occhiata, per così dire, all' immenso tesoro della sua eterna sapienza, adornandole, come di preziose gemme, de' primi lumi della verità: e ch' e' sia 'l vero; noi le veggiamo delle notizie serbare in loro, che non potendole aver apprese di qua, forz' è pur dire, ch' elle ce l' abbiano arrecate d' altronde. Ma egli accade bene per nostra sventura, che queste gioie finissime, secondo che malamente s' attengono nelle legature dell' anima troppo tenera ancora, subito che ella cade nel terreno abitacolo, e si rinvolge in quel

fango

fango, escono di presente dalle lor commessure, e s' intridono, onde non le vaglion più nulla, finattantochè per assiduità di sollecito studio non le vien fatto di ritornarle a lor luoghi. Or questo è appunto quello, che l' anima va tentando nell' investigazione delle naturali cose, e a ciò bisogna confessare, che non v' à miglior mano di quella della geometria, la quale dando alla bella prima nel vero, ne libera in un subito da ogni altro più incerto, e faticoso rintracciamento. Il fatto è, ch' ella ci conduce un pezzo innanzi nel cammino delle filosofiche speculazioni; ma poi ella ci abbandona in sul bello: non perchè la geometria non cammini spazi infiniti, e tutta non trascorra l' università dell' opere della natura, secondo che tutte obbediscono alle matematiche leggi, onde l' eterno intendimento con liberissimo consiglio le governa, e le tempera; ma perchè noi di questa si lunga, e si spaziosa via, per anche non le tenghiamo dietro che pochi passi. Or quivi, dove non ci è più lecito metter piede innanzi, non vi à cui meglio rivolgersi, che alla fede dell' esperienza, la quale non altrimenti di chi varie gioie sciolte, e scommesse cercasse di rimettere ciascuna per ciascuna al suo incastro, così ella adattando effetti a cagioni, e cagioni ad effetti, se non di primo lancio, come la geometria, tanto fa, che PROVANDO, E RIPROVANDO le riesce talora di dar nel segno. Conviene però camminar con molto riguardo, che la troppa fede all' esperienza non ci faccia travedere, e n' inganni; essendochè alle volte, prima ch' ella ci mostri la verità manifesta, dopo levati que' primi velami delle falsità più palesi, ne fa scorgere certe apparenze ingannevoli, ch' anno sembianza di vero, e si lo somigliano: e sono queste que' lineamenti indistinti, che traspaion fuori da quegli ultimi veli, che la bella effigie della veri-

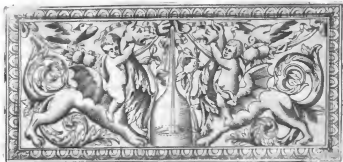
tà ricuoprono più da presso, per la finezza de' quali apparisce talora lucidata si al vivo, ch' altri direbbe: ell'è del tutto scoperta. Quivi adunque fa di mestieri l'intendersi da maestro delle maniere del vero, e del falso, e usare dell'ultima perspicacia del proprio giudizio, per discerner bene, s'ell'è, o non è; il che per poter far meglio non v'è dubbio, ch' e' bisognerebbe aver veduto alcuna volta la verità svelata, ed è questo un vantaggio, che anno solamente coloro, che degli studj della geometria anno preso qualche sapore. Non è per tanto meno giovevole del tentar nuove esperienze, il ricercare tra le già fatte, se alcuna se ne ritrovi, che abbia in qualunque modo contraffatta la purissima faccia della verità. Perlochè è stata mira della nostra Accademia, oltre a quello, che è sovvenuto a noi, di sperimentare anche di quelle cose per giovevole curiosità, o per riscontro, che sono state fatte, o scritte da altri; pur troppo veggendosi, che sotto questo nome d'esperienza, piglian piede, e s'accreditano sovente gli errori. E ciò fu appunto quello, che mosse da prima la mente perspicacissima, e infaticabile del Serenissimo Principe LEOPOLDO DI TOSCANA, il quale per riposo degli assidui maneggi, e delle sollecite cure, che gli arreca il grado di sua alta condizione, prende a stancar l'intelletto su per l'erto cammino delle più nobili cognizioni. Essendo stato pertanto assai facile al sublime intendimento dell'A. S. di comprendere, come il credito de' grandi Autori nuoce il più delle volte agl' ingegni, i quali, o per soverchia fidanza, o per reverenza a quel nome, non ardiscono revocare in dubbio ciò, che da quelli autorevolmente si presuppone, giudicò dover esser opera del suo grand' animo il riscontrare con più esatte, e più sensate esperienze il valore delle loro asserzioni, e conseguitane

tane la riprova, o 'l disinganno, farne un si desiderabile, e si prezioso dono a chiunque è più ansioso degli scoprimenti del vero. Questi prudenti dettami del Serenissimo nostro Protettore abbracciati colla dovuta venerazione, e stima dall' Accademia, non anno auto per mira il farsi censori indiscreti dell' altrui dotte fatiche, o presuntuosi dispensatori di disinganni, e di verità; ma è stato principale intendimento di dar motivo ad altri di riscontrare altresì con somma severità le medesime esperienze, nel modo, che talora abbiamo preso ardire di far noi dell' altrui, benchè nel dar fuori questi primi saggi, ce ne siamo per lo più astenuti, a fine d'accreditar maggiormente con questo dovuto riguardo verso di chi che sia la sincerità de' nostri disappassionati, e rispettosi sentimenti. Anzi per dare il suo pieno a così nobile, e giovevole intraprendimento, niun' altra cosa ci vorrebbe, che una libera comunicazione di diverse adunanze sparse, come oggi sono, per le più illustri, e più cospicue regioni d'Europa, le quali coll' istessa mira di giugnere a fini si rilevanti, aprendosi a vicenda un si profittevol commercio, andassero l' una l'altra colla medesima libertà ricercando per quanto si può, e participandosi il vero. Per quello, che attiene a noi, concorreremo a quest' opera con somma schiettezza, e ingenuità; di che ci sia argomento nel rapportare l'altrui esperienze, l' averne sempre citati gli Autori, per quant' e' sono stati a nostra notizia, e spesse volte aver liberamente confessato esserne sovvenute molte, che poi non ci è riuscito colla medesima felicità di condurre a fine. Ma per riprova sopr' ogni altra evidente dell'aperta sincerità del nostro procedere, abbiasi da tutti la libertà, colla quale abbiamo sempre participato le cose medesime a chiunque passando per queste me-

desime parti, o per atto di gentilezza, o per pregio di letteratura, o per incentivo di nobile curiosità abbia mostrato desiderio d'assaporarne qualche notizia; e ciò fino da' primi tempi della nostra Accademia istituita dell' anno 1657. ne' quali furono ritrovate se non tutte, la maggior parte di quelle, delle quali al presente si stampano questi saggi. Se poi egli avverrà, che tra quelle, che noi diamo fuori per nostre, se ne ritrovi alcuna prima, o poi immaginata, e pubblicata da altri, ciò non fia mai per nostra colpa; imperciocchè non potendo noi saper tutto, ne veder tutto, non si dee maravigliare alcuno che sia, del riscontro de' nostri intelletti con que' degli altri, siccome noi in verità non ci maraviglieremo punto del riscontro di que' degli altri co' nostri. Non vorremmo già, che alcuno si persuadesse aver noi presunzione di mettere in luce un' opera consumata, o per lo meno una perfetta orditura d'una grande storia sperimentale, ben conoscendo, che altro tempo, e altre forze a cotanta impresa vengon richieste; di che ciascuno si può accorgere dal titolo medesimo, che le abbiamo dato solamente di SAGGI, i quali ne meno averemmo mai pubblicati, senza i gagliardi stimoli avuti da persone degne, che noi sacrificassimo alle loro amorevoli istanze il rossore di metter' alle stampe principj così imperfetti. Resta per ultimo, che avanti d'ogni altra cosa ci protestiamo di non voler imprender mai brighe con alcuno, entrando in sottigliezza di dispute, o in picca di contradizioni; e se talora per far passaggio da una ad un'altra esperienza, o per qualunque altro rispetto si sarà dato qualche minimo cenno di cosa speculativa, ciò si pigli pur sempre come concetto, o senso particolare di Accademici, ma non mai dell'Accademia, della quale unico istituto si è di sperimentare, e narrare. Conciossiacosachè

ſiacoſachè tale ſi fu noſtro primo intendimento, e di quell' alto Signore, che colla ſua ſingolar protezione, e ſommo ſapere ce ne fe prender la via, e al cui ſavio, e prudente conſiglio s' è da noi ſempre puntualmente, e regolatamente ubbidito.





DICHIARAZIONE D' ALCUNI STRUMENTI

PER CONOSCER L'ALTERAZIONI DELL'ARIA

DERIVANTI DAL CALDO, E DAL FREDDO.

Alterazioni dell'aria neceſſarie a ſaperſi nell'eſperienze.



TILISSIMA coſa è, anzi neceſſaria nell' uſo delle naturali eſperienze,l'aver eſatta notizia de'mutamenti dell' aria. Imperciocchè aſſorbendone ella dentro 'l ſuo ſeno le coſe tutte, e ſopra di eſſe dalla ſovrana altezza di ſua regione piombandoſi, tutte ſotto 'l torchio dell' aria gemono, ed alle ſtrette più, o meno gagliarde, che ricevon da eſſa, o reſpirano, o maggiormente oppreſſe rimangono. Così nelle canne del voto a' diuerſi ſtati di quella s'alza, o s' abbaſſa l' argentovivo, mentre, al parer d' alcuni, ſecondo la varia tempera, ch' ell' à dal Sole, o

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

dall'ombra, dal caldo, o dal freddo, ſiccome anche per eſſere aperta, e libera, o ingombrata da nuvoli, o gravata di nebbia ſi fa più rara, o piu denſa, e si più leggera, o peſante; onde con varia forza premendo il ſottopoſto argento, lo coſtrigne a più, o men ſollevarſi dentro la canna immerſavi. E adunque neceſſario, si per queſta eſperienza, della quale in primo luogo ampiamente verrà trattato, si per altre, che nel proſeguimento del preſente libro ſi narreranno, avere ſtrumenti tali, onde poſsiamo aſsicurarci, ch'e' ci dicano il vero, non ſolo delle maſsime alterazioni dell'aria, ma s'egli è poſſibile eziandio delle minime differenze. Diremo pertanto di quegli, che anno ſervito a noi, de' quali ancorchè ne ſieno andati a queſt'ora in diverſe parti d'Europa, onde a molti oramai non giugneranno nuovi; in ogni modo può eſſere, che ſi ritruovi alcuno, che ne deſideri più minuta notizia, ſe non intorno all'uſo, che troppo facilmente ſi comprende, almeno intorno al modo, e alla maeſtria di lavorargli.

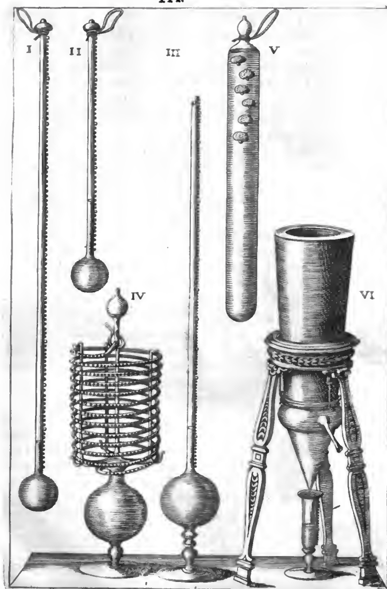
FIGURA I.

Primo ſtrumento per miſurare i gradi del caldo, e del freddo nell'aria.

Sia il primo ſtrumento quello, che viene eſpreſſo nella prima figura. Serve queſto, ſiccome gli altri, per conoſcer le mutazioni del caldo, e del freddo dell'aria, e diceſi comunemente Termometro. Egli è tutto di criſtallo finiſsimo lavorato per opra di quegli arteſici, i quali ſervendoſi delle proprie gote per mantice, tramandano il fiato per un organo di criſtallo alla fiamma d'una lucerna, e quella, o intera, o in varie linguette diviſa, di mano in mano doue richiede il biſogno di lor lavoro ſpirando, vengono a formar opere di criſtallo delicatiſsime, e maravglioſe. Noi un tal arteſice chiamiamo il Gonfia. A lui dunque s'apparterrà di formar la palla dello ſtrumento d'una tal capacità, e grandezza, e d'attaccarvi un cannello di tal miſura di vano, che riempiendolo fin a un certo ſegno del ſuo collo con acquarzente

Arte di lavorar il criſtallo alla lucerna.

III.



STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

zente, il femplice freddo della neve, e del ghiaccio non bafti a condenfarla fotto i 20. gradi del cannellino; come per lo contrario, la maffima attività de' raggi folari, eziandio nel cuor della ftate, non abbia forza di rarefarla fopra gli 80. gradi. Il modo d' empierlo farà, con arroventar la palla, e poi fubito tuffar la bocca del cannellino aperta nell'acquarzente, ficchè vada a poco a poco fucciandola. Ma perchè è difficile, fe non affatto impoffibile, di cavar tutta l' aria per via di rarefazione; e per ogni poca, che ve ne refti, la palla rimane fcema; fi potrà finir d' empiere con un imbuto di criftallo, che abbia il collo ridotto ad un'eftrema fottigliezza. Ciò s' otterrà, quando la palla del criftallo è rovente, poichè allora fi tira in fila fottilifsime dentro accanalate, e vote, com'è manifefto a chi di lavorare il criftallo à notizia. Con un fimile imbuto adunque fi potrà finir d'empiere il Termometro, introducendo nel cannellino il fuo fottilifsimo collo, e fpignendovi dentro colla forza del fiato il liquore, o rifucciandone, fe foffe troppo. E ancora da avvertire, che i gradi fopra 'l cannello vengano fegnati giufti; e però bifogna fcompartirlo tutto colle fefte diligentemente in dieci parti uguali, fegnando le divifioni con un bottoncino di fmalto bianco. Poi fi fegneranno gli altri gradi di mezzo con bottoncini di vetro, o di fmalto nero, e quefto fcompartimento fi potrà fare a occhio, effendochè l'efercizio, ftudio, e induftria dell' arte infegna da per fe fteffa a ragguagliare gli fpazi, e a ben aggiuftare la divifione, e chi v' à fatto la pratica fuole sbagliar di poco. Come quefte cofe fon fatte, e col cimento del Sole, e del ghiaccio s'è aggiuftata la dofe dell' acquarzente, allora fi ferra la bocca del cannello col figillo detto volgarmente d'Ermete, cioè colla fiamma, ed è fatto il Termometro.

Modo d'empiere quefto ftrumento. (margin, beside "abbia forza di rarefarla…")

Maniera d' imbuti per empier vafi di bocca ftrettiffima. (margin, beside "d' empiere con un imbuto…")

Scompartimenti de' gradi nel collo dello ftrumento. (margin, beside "fe foffe troppo…")

Modo di figillare il Termometro. (margin, beside "bocca del cannello…")

L' ufo di pigliare acquarzente per quefti ftrumenti

più

Acquarzente usata ne' Termometri, e perchè.

Acquarzente riceve prestissimo l'impressioni del caldo, e del freddo.

Acqua naturale fa sempre qualche posatura.

Acquarzente mantiene la sua chiarezza.

Acquarzente de' Termometri a qual fine si tignesse.

Perchè si dismettesse il tignerla.

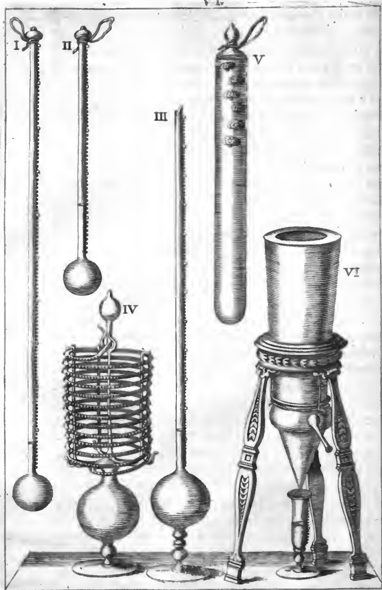
più tosto che acqua naturale, è primieramente a cagione, ch'ell'è piu gelosa, cioè sente prima di quella le minime alterazioni del freddo, e del caldo, e più presto per entro se ricevendole, per la sua gran leggerezza incontanente si muove. In secondo luogo l'acqua naturale per nobile, e pura che sia, in processo di tempo fa sempre qualche residenza, o posatura di fecce, che a poco a poco imbratta il cristallo, ed offusca la sua chiarezza; dove il sottilissimo spirito del vino, o acquarzente, che dir vogliamo, si mantien sempre bella, e non vien mai a perder quel fiore di limpidezza, conesso il qual si riserra. Anzi per questo stesso, ch'ell'è così chiara, e cristallina, e non riesce così a prima vista discernere il confine tra essa, e 'l collo voto dello strumento, s'è talvolta usato di tignerla con infusione di chermisì, o di quella lagrima, che comunemente sangue di drago si chiama: ma essendosi osservato, che per leggera, e sfumata che sia la tinta, nondimeno il cristallo non acquista niente, e in capo di qualche tempo macchiandosi viene a farsi maggiore la confusione; quindi è, che s'è in oggi dismessa l'usanza di colorirla, non richiedendo altro l'adoperarla così chiara, e limpida, che aguzzare un poco più gli occhi per riguardarla. Rimarrebbe da dire di molt'altre operazioni, e squisitezze di lavorare alla lucerna; ma siccome in questa materia è troppo difficile spiegarsi in carta, così è affatto impossibile impararlo in iscritto: che però bisogna avere il Gonfia mediocremente istrutto, essendochè l'arte colla lunga pratica da per se stessa s'affina.

FIGURA II.

Differenza dal primo al secondo Termometro.

Il secondo strumento non è altro che una copia del primo fatta in piccolo, non essendo tra di loro altra differenza, se non che posti nello stesso ambiente, quello cammina alquanto più di questo. Quello è diviso in 100. gradi, questo in 50. quello

ne'


VI.
I
II
III
IV
V
VI

ne' maggiori ſtridori del noſtr'inverno ſi riduce a 17. e a 16. gradi, queſto ordinariamente a 12. e 11. e per ſomma ſtravaganza un anno è arrivato a 8. e un altro a 6. Per lo contrario poi, dove il primo ne' dì più affannoſi, e nelle maggiori vampe della noſtra ſtate eſpoſto al Sole in ſul mezzo giorno non paſſa gli 80. gradi, queſto ſecondo, o non paſſerà, o paſſerà di poco i 40. La regola poi di fabbricargli in modo, che oſſervino tal corriſpondenza, non s' acquiſta altrimenti che con la pratica, la quale inſegna proporzionar talmente la palla al cannello, e 'l cannello alla palla, ed aggiuſtar in modo la doſe dell' acquarzente, che non iſvarino ſregolatamente la loro operazione.

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

Il terzo è ancor egli una copia del primo, ma fatta in grande. Però viene a eſſer più geloſo, e veloce di quello ben quattro volte, benchè ſpartito in 300. gradi. La ſua ſtruttura è la ſteſſa degli altri due; ma come s' è detto la maeſtria del lavorare non ſi può inſegnar per regole, volendo eſſer pratica, e lunghiſſima eſperienza, provando, e riprovando, ſcemando, e creſcendo or il corpo alla palla, ora 'l vano al cannello, ora la quantità dell' acquarzente, finchè ſi ſia nel ſegno. Ed un Artefice famoſiſsimo in queſto meſtiero, che ſerviva il Sereniſs. Granduca, ſoleva dire, che gli dava ben l' animo di fabbricare due, e tre, e quanti Termometri ſi foſſer voluti da 50. gradi, i quali circondati dallo ſteſſo ambiente camminaſſero ſempre del pari, ma non già di que' da 100. e molto meno di que' da 300. eſſendochè in maggior palla, ed in maggior lunghezza di collo più facilmente ſi trovano delle diſuguaglianze, ed ogni minimo errore, che venga fatto nel lavorargli, è abile a far apparire in eſſi grandiſsime diſorbitanze, e ad alterare la proporzione d'ugualità, ch'arebbe a eſſere infra di loro.

FIG. III.

Terzo Termometro.

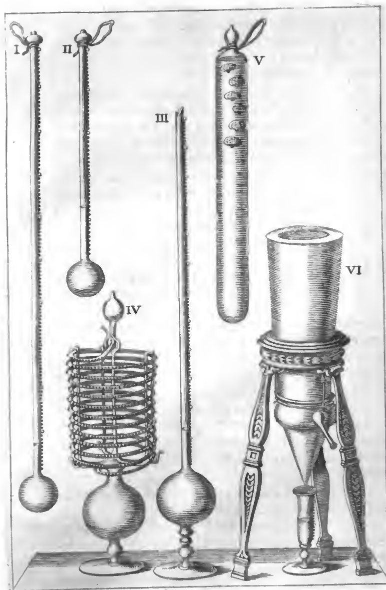
Differenza dal primo al terzo Termometro in circa a tre quarti.

Fabbricaſi come gli altri.

Il quarto Termometro col cannello a chiocciola, anch'

FIG. IV.

Quarto Termometro.


I
II
III
IV
V
VI

anch' egli si fabbrica nell' istessa maniera degli altri. Vero è, ch' ei non entra nella medesima scala di proporzione, essendo impossibile mantenergli il lunghissimo collo da per tutto uguale, e della medesima grossezza, e misura di vano: mentre avendosi per necessità del torcerlo a farlo passare, e ripassar più volte sopra la fiamma, non può far di meno, quando la pasta del cristallo è rinvenuta per infuocamento, di non ischiacciarsi in alcuni luoghi, e ristrignersi, ed in altri di rilassarsi, e gonfiare. Facciasi per tanto la palla di gran tenuta, ed il prolisso collo si pieghi in facili, e spesse rivolte, e di soave salita, perchè occupi minore altezza, che sia possibile, e sia meno soggetto al brandire, ed al pericolo di spezzarsi: Abbia ancora in cima un' altra pallina vota, e serrata a fuoco, la quale sia ricettacolo all' aria del cannello, dov' ella possa rifuggirsi da quello sforzo, che 'n lei fa l'acqua nel sollevarsi; acciò altrimenti fatta forte contro della stessa acqua dalla strettezza del sito, non avesse a contrastarle il passo, ed a spezzarsi il vaso. In si fatto modo s' averà un Termometro talmente sdegnoso, e per così dire d'un senso così squisito, che la fiammella d' una candela, che gli asoli punto d'attorno, sarà abile a mettere in fuga l' acquarzente in esso racchiusa. Il qual effetto si parrà tanto maggiormente, quanto sarà più ampia la palla; che però facciasi pur grande a piacimento, e senza osservare altra regola; essendo fatto questo strumento più tosto per una bizzaria, e per curiosità di veder correre l' acqua le decine di gradi, mossa dal semplice appressamento dell' alito, che per dedurne giuste, ed infallibili proporzioni del caldo, e del freddo.

Strumenti, che servono all' esperienze.

Modo di fabbricarlo.

Termometro grossissimo.

Il quinto strumento è ancor' egli un Termometro, ma più pigro, e infingardo di tutti gli altri. Poichè dove quegli per ogni poco, che l' aria si stemperi, veggonsi subito alterare; quest' altro non è tanto velo-

FIG. V. *Quinto Termometro.*

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

ce, ed a muoverlo vi vuol altro, che minime, ed insensibili differenze. Nulladimeno perchè di questi ancora n' è andati in diverse parti dentro, e fuori d' Italia; si dirà brevemente in questo luogo della loro fabbrica.

Come si fabbrichi.

Volendosi formare un tale strumento si piglierà un vaso di vetro pieno di finissima acquarzente, fortissimamente agghiacciata, e in essa s' immergerà un Termometro di cento gradi. Si metteranno ancora nella medesim' acqua molte palline di cristallo lavorate alla lucerna, dentro vote, ma però tutte alla fiamma perfettissimamente sigillate. Queste, per l'aria, ch'anno in se, doveranno tenersi a galla in sull'acqua, e se per sorte, alcuna un po più grave in ispezie di essa ne discendesse al fondo, si cavi fuora, e sur una piastra di piombo, con ismeriglio fine tanto si vada arrotando dalla parte del gambo, che torni più leggera, e galleggi. Allora, cavato il vaso fuori del ghiaccio, si porterà in una stanza, l'aria della quale sia stata riscaldata notabilmente da fuochi, acciò la freddissim' acqua riceva ugualmente per ogni parte la tempera del calore. Così di man in mano ch' ella s' andrà riscaldando, e per la rarefazione acquistando leggerezza, quelle palline, che nel più intenso grado del freddo a gran pena in lei si reggevano a galla, saranno le prime a muoversi inverso 'l fondo, e nello stesso tempo l' acqua del Termometro si vedrà salire. Quella pallina dunque, che s'abbatterà a scendere quando il Termometro è a gradi venti, si contrassegni per la prima, cioè per la più grave, essendo ella discesa, quando l' acqua era ancora assai fredda, e nulla, o pochissimo temperata. Quella, che calerà, essendo l' acqua del Termometro a gradi trenta, sarà la seconda, a gradi quaranta la terza, a cinquanta la quarta, a sessanta la quinta, ed a settanta la sesta, che sarà l' ultima, e la più leggera; onde si faranno

ranno prese sei palle a scala di uguali differenze, cioè di gradi dieci in dieci. Ed ecco in qual maniera vien a esser questo Termometro più grossolano degli altri; poichè ciascuna di queste palle, che salga, o che scenda, vuol dir gradi dieci nel Termometro di cento gradi, e gradi quattro in circa, in quel di cinquanta, e in quel di trecento sopra quaranta gradi. Scelte che saranno le sei palline, (le quali tornerà bene, che siano di vetro, o di cristallo colorato per meglio distinguerle in mezzo all' acqua) si potranno chiudere in un bocciuolo di cristallo con acquarzente dentro, ermeticamente sigillato, avvertendo a non finirlo d'empiere, acciò rimanga campo all'acqua da rarefarsi, quando il sopravvegnente calore della stagione la costringa a ciò fare. Se poi il caldo della stanza non fosse da tanto di far salire il Termometro a settanta gradi, s'aiuterà con mettere il vaso di vetro in bagno d'acqua tiepida, con rifonderne della bollente finchè fa di bisogno, acciò l'acquarzente in esso contenuta, non si riscaldi più da una parte che dall'altra; ma pigli, siccome dicemmo, la tempera soavemente, e più ragguagliata, che sia possibile.

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

Quinto Termometro meno perfetto degli altri.

Palline del quinto Termometro debbono esser colorate.

DICHIARAZIONE D' UN ALTRO STRUMENTO CHE SERVE PER CONOSCER LE DIFFERENZE DELL' UMIDO NELL' ARIA.



EDUTO degli ſtrumenti, che ſervono a riconoſcer l' alterazioni, che riceve l' aria dal caldo, e dal freddo, conſeguentemente è da vedere di alcun altro, che poſſa dimoſtrarci quelle, che le vengono ſemplicemente dall'umido. E comechè ſieno molti, e varj quelli, che in altri tempi ſono ſtati immaginati da diverſi ingegni, noi un ſolo ne apporteremo, del quale avvegnachè ne ſia ſtato ultimamente ſcritto da altri, nondimeno eſſendo egli nato in queſta corte, d'altiſſimo, e reale intendimento, per ritornare, come ſuol dirſi, in ſul noſtro, diremo alcuna coſa intorno all' invenzione, ed all'uſo di eſſo.

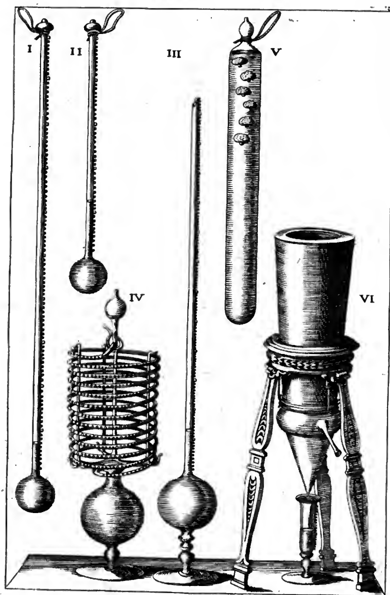
FIG. VI.

Deſcrizione dello ſtrumento dimoſtrante l'umidità dell'aria.

Come ſi prepari queſto ſtrumento.

Egli è un tronco di cono formato di ſughero, per di dentro voto, e impeſciato, e per di fuora ſoppannato di latta. Dalla parte più ſtretta va inſerito in una, come lampana di criſtallo, prodotta ancor eſſa a foggia di cono, con punta aſſai aguzza, e ferrata. Preparato in queſta forma lo ſtrumēto, e collocato ſul ſuo ſoſtegno, s'incomincia ad empiere per di ſopra di neve, o di ghiaccio minutiſſimamente tritato, l'acqua del quale averà'l ſuo ſcolo per un canaletto fatto nella parte più alta del criſtallo

XIII.



STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

Effetto del medesimo strumento.

stallo, com'apparisce nella figura. Quivi adunque il sottilissimo umido, che è per l'aria, invischiandosi a poco a poco al freddo del vetro, prima a modo di sottil panno lo vela, indi per l'avvenimento di nuovo umido, in più grosse gocciole rammassato fluisce, e giù per lo dosso sfuggevole del cristallo sdrucciolando, a mano a mano distilla. Siavi per tanto un bicchiere alto, a foggia di cilindro, spartito in gradi, dove si riceva quell'acqua, che geme dallo strumento. Ora evidentissima cosa è, che secondo, che l'aria sarà più, o meno incorporata d'umido, la virtù del freddo maggiore, o minor copia d'acqua ne distillerà, la quale in più spesse, o in più rade gocciole cadendo, penerà più, o meno a riempiere il luogo medesimo. Volendosi adunque far paragone d'un'aria con un'altra, s'osservi in quella, che prima si vuol provare, che parte di detto bicchiere in un determinato spazio di tempo si riempia; e poi gettata via quell'acqua, e traportato lo strumento nel luogo, la di cui aria vuol paragonarsi colla prima, s'osservi parimente in altrettanto tempo fin a che segno si sarà ripieno il bicchiere. Così ritrovata la differenza dell'umido, che dalla prima alla seconda volta si sarà condensato in acqua, si averà prossimamente quella, che si ritrova tra l'umido delle due arie paragonate.

Uso di esso.

Il medesimo dimostra la varia umidità de' venti.

Venti meridionali umidissimi a noi.

Potremo ancora con esporre all'aria questo strumento quando traggono venti, venire in cognizione quali di essi sieno più pregni d'umido, e quali più degli altri secchi, ed asciutti. Così abbiamo noi trovato, che quando regnano venti Meridionali, allora il cristallo suda dirottissimamente; imperciocchè l'aria è distemperatamente umida, forse per esser la maggior parte del mare a noi Meridionale. Per la qual cagione adopera in essi per avventura il Sole fortissimamente, e di que' mari trae fuor vapori, i quali si mi-

schiano

ſchiano a' venti: E ad una gran libecciata è arrivato a fare ſino in trentacinque, e cinquanta gocciole al minuto d'ora. Una volta fra l'altre combattendo inſieme venti Aquilonari, e Libecci, con tempo aſſai nuvoloſo, e che le nuvole toccavano i monti, ottantaquattro ſe ne contarono nello ſteſſo ſpazio di tempo: ma reſtando ſuperiori que' che ſoffiavano da Tramontana, a poco a poco reſtò di ſudare, e in poco più di mezzora il criſtallo era aſciutto, non oſtante, che dentro vi foſſe dimolta neve, e così ſi mantenne per tutta la notte, e tutto'l ſeguente giorno, che durarono a tirare i medeſimi venti. Ancora quando ſpirano Ponenti, ſi è oſſervato mantenerſi 'l vaſo aſciuttiſſimo. Verò è, che di queſte coſe non ſi può dare una certa regola, potendo elleno variare per moltiſſimi accidenti, non ſolo della ſtagione, e dell'aria; ma eziandio de' luoghi, e de' paeſi ſteſſi, per ragion de' quali i giudizi di detti venti alcuna fiata ſi mutano. E noi ſappiamo, che in certe Città, e luoghi, i venti Meridionali ſon più freddi, che a noi; conciofſiacoſachè abbiano monti pieni di neve dalla parte del mezzogiorno, onde i venti nel paſſarvi ſopra ſi volgono a freddo. Non per tanto laſcerà il noſtro ſtrumento d'eſſer fedele a ciaſcun paeſe, dov' egli venga poſto in uſo, ed all' ordinarie indicazioni delle nature di que' venti, ſi troverà aſſai aggiuſtatamente riſpondere, colla ſua operazione.

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

Boreali, e Occidentali aſciutti.

Oſſervazioni preſenti ſoggette a variarſi, e perche.

Operazione dello ſtrumento da per tutto invariabile.

DICHIA-

XVI.

DICHIARAZIONE
D'ALCUNI ALTRI STRUMENTI
ADOPRATI PER MISURATORI DEL TEMPO



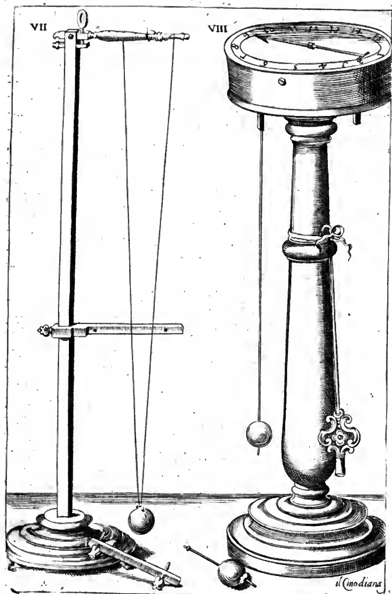
Esperienze, che richiedono misura esatta del tempo.

PER non andar molto lontano a cercar di quell' esperienze, nelle quali fa di bisogno l' esatta misura del tempo, come son quelle de' Proietti, e del Suono; una ve n'è vicinissima, che è l'antecedente, del paragone dell'umidità dell' aria, e de' venti, la di cui riprova è il vedere là differenza dell' umido, che in uguale spazio di tempo si distilla da diverse arie per mezzo del cristallo agghiacciato. Questa differenza consiste alle volte in minuzie così piccole, ed inarrivabili, che la giustezza de' più squisiti orivoli non può mostrarle. Imperciocchè, o voglionsi pigliare i tempi da suono a suono, e gli orecchi possono leggermente ingannarsi; o dagli spazzi corsi dalla lancetta, e più che mai possono ingannarsi gli occhi. Forza è dunque ricorrere a uno strumento, il qual sia più sottile sminuzzatore del tempo, che non è il suono de'quarti battuti dall' orivolo, e che non sono i minuti segnati dalla lancetta, intorno alle quali cose il giudizio de' sensi è tanto pericoloso d'errare. Poichè (lasciato andare gli errori, che possono esser nella divisione della mostra, o negli altri materiali strumenti) della lancetta è difficile il giudicare s' ell' è, o s' ella non è per appunto in sul segno, e del suono bisogna finalmente dire,

Differenze minime de' tempi non possono conoscersi dagli orivoli, e per qual cagione.

che

XVII.



STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

che nel tempo, che l'orivolo ſuona, di già quel tempo, che vuol denotar quel ſuono, è paſſato. Noi abbiamo giudicato, che queſto più giuſto ſtrumento

Pendolo con le vibrazioni reputato miſuratore eſattiſſimo del tẽpo.

poſſa eſſere il Pendolo, o Dondolo, che dir vogliamo; l'andare, e 'l ritorno del quale contandoſi per un'intera vibrazione, non abbiamo creduto, che quan-

Vibrazione intera ſi compie dall' andare, e'l ritorno della palla.

do mai nel novero di molte vibrazioni una ſe ne sfalliſca, (che a chi v'à un po di pratica rade volte ſuccede) arrivi quel piccolo ſvario a montar mai tanto, quanto può importare un errore, che ſi faccia a re-

Pendolo a un ſol filo vaga ſregolatamẽte

golarſi dalle ſopraddette coſe. Ma perchè l'ordinario Pendolo a un ſol filo in quella ſua libertà di vagare, (qualunque ne ſia la cagione) inſenſibilmente va traviando dalla prima ſua gita, e verſo 'l fine, ſecondo, ch'ei s'avvicina alla quiete, il ſuo movimento non è più per un'arco verticale, ma par fatto per una ſpirale ovata, in cui più non poſſon diſtinguerſi, ne noverarſi le vibrazioni; quindi è, che ſolamente a fine

Altra invenzione di Pendolo.

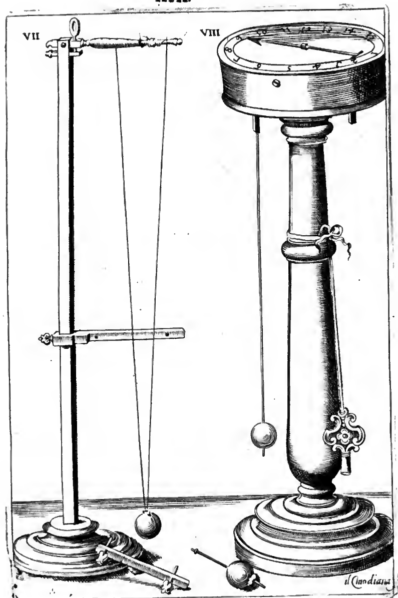
di fargli tener fin all' ultimo l'iſteſſo cammino, ſi pensò d'appender la palla a un fil doppio, i capi del quale fuſſer legati ciaſcuno da per ſe lontani per breve ſpazio ad un braccetto di metallo, come dimoſtra

FIG. VII.

la ſettima figura. Così attaccata la palla al filo per un ſuo oncinetto, viene a tirarlo, e diſtenderlo col proprio peſo in un triangolo iſoſcele; poichè trovandoſi la palla libera ſopra 'l filo, quand' anche nella ſua prima vibrazione lo formaſſe ſcaleno, in virtù del peſo ſcorre ſubito al più infimo punto, al quale ridur ſi poſſa, ed in eſſo poi ſi mantiene. Da queſto triangolo adunque vien regolato il movimento del pendolo, mentre [ſia lecito ſervirſi di queſta ſimilitudine] i fili, che formano i lati di eſſo triangolo, ſervono, come di falſaredine alla palla, acciò non ſi butti ſur una mano più che ſull' altra, ma tenga ſempre diritto il cammino per l'iſteſs' arco. Vero è, che non tutte quell'eſperienze, alle quali

s' adopra

XIX.



Strumenti, che servono all' osservazione. Divisione di tempo varia.

s' adopra il Pendolo, richieggono l' istessa divisione di tempo; essendochè ad alcune basti uno spartimento assai grossolano, qual suole aversi con le più lunghe vibrazioni, ed altre vogliano uno sminuzzamento così sottile, e fatto per vibrazioni così affoltate l' una all' altra, e veloci, che a fatica l' occhio di chi le novera vi resiste. Onde per poter con facilità scorciare, ed allungare il triangolo, secondo che fa di bisogno, senz' aver ogni volta a sciorre, e rilegar su ad alto i capi del filo, vien aggiunto il braccetto inferiore, anch' egli di metallo, il qual va infilato per una staffa quadra nell' asta diritta dello strumento, in guisa da potere scorrere su, e giù per essa, e fermarsi con una vite dove si vuole. Questo secondo braccetto, è segato per lo lungo della sua grossezza, e spaccato a modo di taglia, la quale rimettendosi, o vero rannestandosi insieme, per mezzo di due altre viti, viene a strignere in mezzo i fili del maggior triangolo, lasciando la parte, o vero mensale superiore di quello, immobile tra esso, e'l braccio di sopra. In questa maniera, il triangolo minore, che spunta dalla strettissima commessura delle due parti della taglia, e quella à per base, giuoca liberamente con le sue vibrazioni: le quali tanto verranno ad esser più frequenti, quanto più corta sarà legata la palla, e per conseguenza sarà men alto il triangolo.

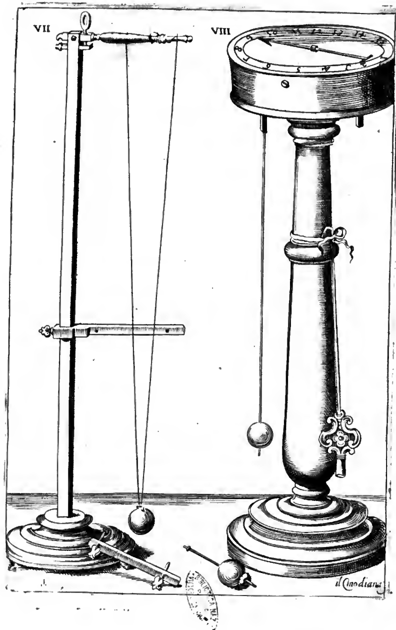
Uso, e descrizione del suddetto Pendolo.

Pendolo più corto a più veloci le vibrazioni.

Qui par luogo di dire, che l' esperienza, ch' avea mostrato, (come fu anche avvertito dal Galileo, dopo l' osservazione, che prima d' ogni altro ei fece intorno all' anno 1583. della loro prossima ugualità) non tutte le vibrazioni del Pendolo correre in tempi precisamente tra loro uguali, ma quelle che di mano in mano s' accostano alla quiete, spedirsi in più breve tempo che non fanno le prime, come si dirà a suo luogo. Pertanto in quell'esperienze, che richiedono squisi-

Osservazione del Galileo, non tutte le vibrazioni d' uno stesso Pendolo correre sotto tempi uguali

XXI.



STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

FIG. VIII.

Galileo il primo, che pensasse di adattare il Pendolo all'orivolo.

Vincenzio Galilei il primo, che mettesse in pratica tal pensiero.

Effetto del Pendolo nell' orivolo.

ſquiſitezza maggiore, e che ſono di sì lunga oſſervazione, che le minime diſuguaglianze di tali vibrazioni, dopo un gran numero arrivano a farſi ſenſibili, fu ſtimato bene applicare il Pendolo all'orivolo, ſull' andar di quello, che prima d'ogni altro immaginò il Galileo, e che dell' anno 1649. meſſe in pratica Vincenzio Galilei ſuo figliuolo. Così, è neceſſitato il Pendolo dalla forza della molla, o del peſo a cader ſempre dalla medeſima altezza; onde con iſcambievol benefizio non ſolamente vengono a perfettamente uguagliarſi i tempi delle vibrazioni, ma eziandio a correggerſi in certo modo i difetti degli altri 'ngegni di eſſo orivolo. Noi per poterci valere d'un tale ſtrumento a diverſe eſperienze, le quali vogliano il tempo più, o meno ſottilmente diviſo, abbiam fatto varie palline di metallo infilzate in ſottiliſſimi fili d'acciaio di diverſe lunghezze, e tutti da inſerirſi nella medeſima madrevite ſecondo 'l biſogno.

Delle vibrazioni numerabili, le più brevi son di mezzo minuto secondo d'ora.

Di queſti il più corto compie la ſua intera vibrazione in un mezzo minuto ſecondo d'ora; che è la più minuta diviſione, che ci ſia riuſcito di fare: eſſendochè tutti gli altri più corti rieſcono così veloci, che gli occhi non gli poſſon ſeguire.

E infin qui baſti aver detto di quegli ſtrumenti, che vengono più ſpeſſo in uſo nelle ſeguenti eſperienze.



ESPERIENZE
APPARTENENTI
ALLA NATURAL PRESSIONE
DELL' ARIA.

Esperienza dell' argentovivo, e sua ragione inventata dal Torricelli nel 1643.



NOTA oramai per ogni parte d'Europa quella famosa esperienza dell' argentovivo, che l'anno 1643. si parò davanti al grande intelletto del Torricelli; e noto parimente è l'alto, e maraviglioso pensiero, ch' egli formò di essa, quand' ei ne prese a specular la ragione. Questa ei volle dire, che fosse l' aria, la quale aggravandosi sopra tutte le cose a lei sottoposte, le costringa a uscire de' loro luoghi, ogni volta, ch' ell' abbiano spazio voto, in cui rifuggirsi, e particolarmente

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

particolarmente i liquori per la grande attitudine, ch' egli anno a muoversi. Poichè i corpi solidi, come verbigrazia la ghiaia sarebbe, la rena, e simiglievoli, o pure le macìe de' sassi maggiori, nel far forza per muovergli, anzi s'incastrano, e stivansi insieme, congegnandosi per sì fatto modo, mercè della scabrosità, e irregolarità delle lor parti, e si serrandosi in tutta la massa loro, ch' e' s'attengono l'un l'altro, e puntellansi, onde più duramente resistono alla forza, che tenta smuovergli. Ma al contrario i liquori, forse per lo liscio sfuggevole, o per la rotondità de' lor minimi corpicelli, o per altra figura, ch' e' s'abbiano inchinevole al moto, la qual mal posi, e stia 'n bilico, via via che premuti sono, cedono per ogni verso, e sparpaglíansi, a guisa che noi veggiamo l'acque da ogni minimo bruscolo, che sopra vi caggia, dirompersi, e ritirandosi d'ognintorno fargli ala, per così dire, in ordinatissimi cerchi. E chi sa, che da questo suo slegamento di parti non adivenga, ch' ella di rado, o non mai si fermi, anche ne' suoi più appropriati ricetti, comechè alle volte si dipaia stagnante, ond' è, ch' ogni venticello lieve l'increspi, e l'agiti, e ne' laghi eziandio, che più fermi rassembrano, quantunque la vista non l'aggiunga, pur mobile è l'acqua, mentre la sua natura dispostissima al moto, come dicemmo, la rende obbedientissima a' ciechi ondeggiamenti dell' aria, la quale sopra di essa non posa per avventura giammai. E questo non è più proprio dell' acqua, che degli altri liquori, ne' quali tutti, secondo alcuni, si par mirabilmente questa forza dell' aria premente, in particolare quand' e' son colti in luogo, che da una parte della loro superficie abbiano spazio voto, o quasi voto, in cui si possano ritirare. Poichè allora premendogli da una parte la confinante aria, premuta anch' essa da tante miglia d'aere ammassato, dall'altra, ov' e' non anno ritegno,

Natura de' fluidi attissima al moto.

Al contrario quella de' corpi solidi.

Onde possa avvenire tale attitudine a' fluidi.

Aria forse in perpetuo moto.

Pressione dell' aria, opera in tutti i fluidi.

Effetto di tal pressione.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

no ritegno, e confinan col voto, il qual non gravita punto, te gli fa follevare in alto, finchè il pefo del liquor follevato arrivi ad agguagliare il pefo dell' aria premente dall' altra parte. Faffi queft' equilibrio con diverfi liquidi a diverfe altezze, fecondo che l'effer più, o men gravi in ifpezie, gli rende abili, da minore, o maggior altezza a refiftere alla forza, e balia dell' aria. Noi, com' è la comune ufanza, e come anche praticò da principio il Torricelli, ci fiamo ferviti dell' argentovivo; come quello, che si maravigliofamente pefando, ci fomminiftra una comoda operazione, per fare il voto dentro al minore fpazio, in cui far fi poffa con qualfivoglia altro fluido. Ciò, che in tal materia ci fia riufcito vedere, le feguenti efperienze il dimoftreranno.

Diverfi fluidi s' equilibrano con l'aria premente a diverfe altezze, e per qual cagione.

Argentovivo attiffimo all' efperienza del voto per lo fuo gran pefo.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

ESPERIENZA

Per la quale cadde in animo al Torricelli suo primo Inventore, che il sostenersi nel voto l'argentovivo, ed ogni altro fluido a determinate altezze, potesse avvenire dall' esterna natural pressione dell' aria.

FIGURA I.

SIA la canna di cristallo ABC lunga intorno a due braccia, ed aperta solamente in C. Empiasi per di quivi d'argentovivo, e serrata, o con applicarvi un dito, o con vescica alquanto inumidita, e fortemente legata, si capovolti, e tuffisi leggiermente nell' argento del vaso DE, e s'apra. Scenderà subito l'argento della canna per tutto lo spazio AF, dove arrivato col suo livello, dopo alcuni libramenti si fermerà; ed il cilindro d'argento sostenuto FB, che resta sopra la superficie dell' argento DE, nella canna eretta alla medesima superficie stagnante, sarà d'altezza in circa d'un braccio, e un quarto. Quest' altezza quantunque pochissimo per esterni accidenti di calore, e di freddo, e alquanto più, per le stagioni varie, e stati diversi dell' aria, si sia osservata variare, come da una lunghissima serie di nostre osservazioni manifestamente appare; tuttavia per essere tali vibrazioni assai piccole, sarà da qui avanti denominata sempre dalla stessa misura d'un braccio, e un quarto, come la più prossima di qualunque altra.

Misura dell' altezza dell' argentovivo nel voto.

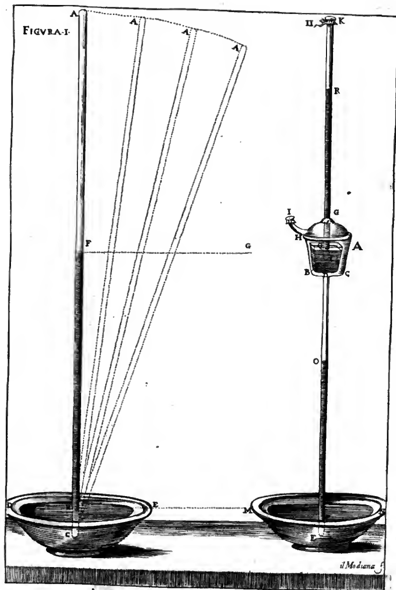
Variasi per accidenti esterni.

Spazio voto d'aria.

Lo spazio AF, rimarrà voto d'aria; e ciò sia manifesto, imperciocchè nell' inclinare tutta la canna AC, muovendola intorno al punto C, come centro, vedrassi l'interno livello F, successivamente muovere verso A, senza mai sormontare, anzi con rader sempre l'orizontal linea FG, prodotta dal

punto

XXVII.



punto F, primo ſtato del mercurio nel ſito perpendicolare della canna, la quale giunta che ſia col ſupremo ſuo punto A, a toccar la FG, reſterà piena d'argentovivo, levatone qualche minima parte verſo A, dove ſi riducon mai ſempre ſopra il livello dell'argento ſollevanteſi, o aria, della quale per avventura egli è pregno, o altr' inviſibili aliti, che ne ſvaporano. Queſto ſi vede manifeſtiſſimamente, ogni volta, che nella canna s'introduce un po d'acqua, la quale nel farſi il voto, ſalendo ſopra l'argento, diſcopre nel paſſaggio, che fanno per lo ſuo mezzo, que' finiſſimi ribollimenti, che da eſſo verſo il voto s'innalzano, come in altro luogo ſi narrerà.

Nella parte vota ſi raguna ciò, che è men grave dell'argento.

La ſteſſa vacuità d'aria ſarà dimoſtrata dall'acqua, verſata ſopra l'argento DE; poichè nell'eſtrarre da eſſo la bocca C, in modo, che tuttavia rimanga nell'acqua, piomberà ſubito l'argentovivo, levandoſi l'acqua in capo, ed empiendone tutta la canna, purchè queſta non ecceda l'altezza di braccia diciaſſette e mezzo in circa, alla quale come altrove ſi dirà, ſuol ſoſtenerſi l'acqua, forſe da quell' iſteſſa potenza, che ſoſtiene a un braccio, e un quarto l'argentovivo. E pure, ne anche in tal caſo apparirà verſo la ſommità della canna, alcuna mole conſiderabile d'aria: conciosſiacoſachè quivi ſolamente ſi riſtringano quaſi in inviſibile ſpazio que' tenuiſſimi aliti, che s' è detto levarſi dall'argentovivo, o altre materie ſottili, che in qualunque modo aveſſero potuto penetrarvi.

L'acqua impetuoſamente ſale ad empier la canna.

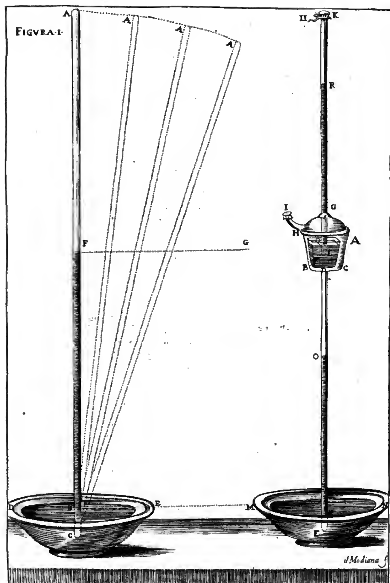
Non ſale più di braccia diciaſſette, e mezzo in circa.

L'acqua reggeſi come l'argento ſopra il ſuo livello.

Su queſto fondamento chiameremo da quì avanti per maggior brevità lo ſpazio A F, ed ogni altro, che ſia laſciato in ſimili vaſi dall'argentovivo nel ſuo diſcendere, luogo, o ſpazio voto, cioè voto d'aria; per lo meno di quella, che non punto alterata dallo ſtato ſuo naturale circonda la canna, e ſtaſſi libera in

Che coſa s'intenda per iſpazio voto.

XXIX.



ra in ſua regione. Non ſi preſume già d'eſcluderne, o 'l fuoco, o la luce, o l'etere, o altre ſottiliſſime ſoſtanze, le quali, o in parte con finiſſimo ſpargimento di minimi ſpazi vacui, o in tutto, quello ſpazio, che ſi chiama voto empiendo, altri vi vogliono. Conciofſiacoſachè ſia ſtato ſolamente noſtro intento diſcorrere ſopra lo ſpazio pieno d'argento, ed intendere la vera cagione del maraviglioſo libramento di quel peſo, con animo di non imprender mai briga con gl'impugnatori del voto; che però eſſendoſi a queſto fine fatte molte eſperienze, si di quelle, che vengono riferite da altri, come anche di quelle, che ſono ſtate immaginate da'noſtri Accademici, ne verrà qui fedelmente raccontato il ſucceſſo, oſſervando ſempre il noſtro coſtume di ſtoricamente narrare, e di non defraudar mai gl'inventori di eſſe, dell'invenzione, e della lode.

Scopo de' noſtri Accademici, e loro ſtile.



ESPE-

XXXI.

ESPERIENZA

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

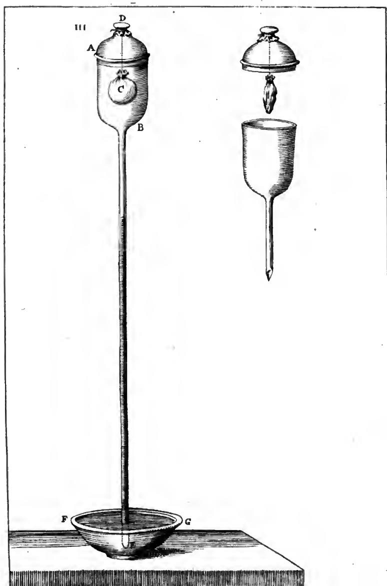
Del Roberval a favore della pressione dell'aria ne' corpi inferiori, riscontrata nella nostra Accademia.

SIA il vaso di cristallo A, al di cui fondo B C, forato in D, sia anneſtata la canna D E, due braccia lunga. Posi sopra il foro il bicchier quadro F, ed il vaso A si chiuda col coperchio G H, parimente di cristallo. Questo abbia il beccuccio aperto H I, e sia forato in G, per dove passi il cannello K L, aperto di sotto, e di sopra, ed alto anch'egli due braccia, o non minore d'un braccio, e un quarto. Questo entri sì nel bicchiere, ma non arrivi a toccargli il fondo, fermandolo in tale stato con mastice, o altra mestura a fuoco nel foro G del coperchio: Tal mestura, se sarà fatta con polvere di matton pesto, ridotta per lungo macinamento impalpabile, e incorporata con trementina, e pecegreca, sarà attissima a stuccar vetri, per modo, che l'aria di fuora ne resti esclusa. Con questa similitudine si serri all'intorno, dove incastra col vaso il suddetto coperchio, e chiusa con vescica l'inferior bocca E, per la superiore K s'incominci a mescere argentovivo infintanto, che traboccando il bicchiere F, ripiova sul fondo B C, e quindi pel foro D scenda a riempiere la canna E D, e finalmente tutto il vaso A, avendo l'aria il suo sfogo dal beccuccio aperto H I. Il quale, arrivando a traboccarne l'argento, si serri diligentemente con vescica in I, e si seguiti ad empiere tutto il cannello fino in K, e quivi ancora si faccia traboccare per un poco, acciocchè nel chiudere la suddetta bocca, punto d'aria non vi rimanga. Serrata questa, si fori l'altra vescica, che serra la bocca E sotto il livello stagnante M N dell'argentovi-

Mestura da stuccare le cōmessure de' vetri, perchè l'aria non le penetri.

vo,

XXXII.



vo, dove sta immersa la canna, che da quella si voterà il cannello di sopra K L, ed il vaso A; rimanendo solamente pieno il bicchiere F, e la parte O P della canna D E, che sarà un braccio, e un quarto sopra il livello M N. Diasi (ciò fatto) l'ingresso all'aria con aprire, o bucare la vescica I, che subito precipiterà il cilindro d'argento O P nel vaso inferiore, ed un altro Q R se ne solleverà dall'argento del bicchiere F dentro al cannello L K, uguale anch'egli al primo O P, e però d'altezza d'un braccio, e un quarto; e questo non ricaderà infinattanto, che aprendosi per di sopra in K, non cada l'aria di fuora sopra di esso giù per la canna K L.

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

Se nello stesso vaso A si lascerà attaccata una vescichetta, cavata diligentemente dall'interiora d'un pesce, avendone prima spremuta l'aria, che in essa naturalmente ritrovasi, per modo che pochissima ne rimanga tralle sue crespe, e legato con un filo strettissimamente il suo orificio, subito che per l'abbassamento dell'argentovivo la vescichetta rimarrà nel voto, quella poc'aria rimasa in essa farà gonfiarla, ed allora solamente si sgonfierà, quando aprendosi il vaso in K, potrà sopra piombarsele l'aria di fuori.

La vescica sgonfia si gonfia nel voto.

Dandosi l'ingresso all'aria si sgonfia.

Abbiamo ancora più manifestamente osservata tal dilatazione dell'aria nel voto, in un altro vaso, come A D B, serratavi dentro una vescica d'agnello attorcigliata, e quasi interamente sgonfia, in questa maniera. S'empia il vaso d'argentovivo per la bocca D, e si serri con vescica, tenendosi in tanto strettamente sigillata col dito l'inferior bocca E; dipoi immersa nell'argentovivo del vaso F G, si lasci liberamente uscire l'argento. Gonfierassi allora la vescica C nel vaso A D B voto, e in tale stato si manterrà, finchè aprendo la bocca D, l'aria

FIGURA III.

Lo stesso si dimostra in un'altra maniera

 esterna

esterna non le venga sopra, la quale nello stesso tempo sarà precipitare nell' inferior vaso F G il cilindro d' argento sostenuto.

Parimente se nel serrare la bocca D, si lascerà sull' argento una piccola quantità di spuma fatta con chiara d' ovo, o sapone dibattuti con acqua, di mano in mano che il vaso A B s' anderà votando, l' aria imprigionata in quelle minutissime bolle tanto le gonfierà; che finalmente rompendo quel velo sottilissimo, che la circonda, verrà a liberarsi, e interamente separarsi dall' acqua, la quale ripioverà sull' argento, sciolta da quel finissimo spargimento d'aria, che la legava in ispuma.

La spuma dentro 'l voto si dilata, e disfassi.

ESPERIENZE

Apportate da alcuni contro alla pressione dell' aria, e loro risposta.

Obbiezioni per riprovar, che l'aria sostenga l'argento a un braccio, e un quarto.

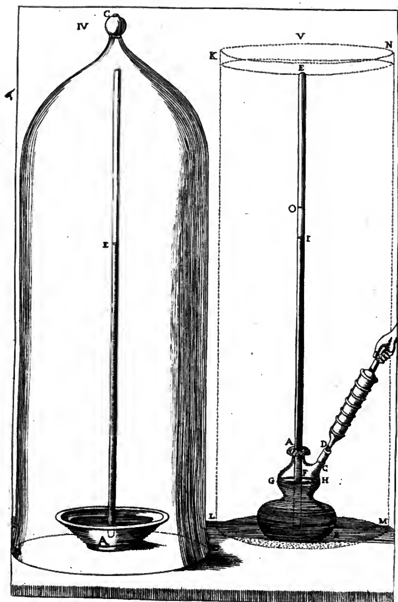
FIG. IV.

DUE furono l'esperienze, sulle quali credettero alcuni de' nostri Accademici poter fondare argomento considerabile a disfavore della pressione dell' aria ne' corpi inferiori, e si ritorle l' effetto da altri attribuitole del sostentamento de' fluidi. Una fu col coprire il vaso A, e la sua canna con una gran campana di cristallo B C D, stuccata all' intorno sopra una tavola. Si persuadevano adunque, che se fosse vero, che il peso di tutta la soprastante regione aerea pignesse l' argentovivo su per la canna, e col peso di esso s' equilibrasse, difendendosi quivi coll' argine del cristallo, argentovivo stagnante da così gran presсione, doverebbe l' insensibil peso della poc' aria rinchiusa sotto la campana rimanere inabile a mantener l' argento a quella medesima altezza, alla quale il momento di così vasta regione d' aria l' avea sospinto. Ma ciò non ostante si vedde questo

Mostra il contrario.

non

XXXV.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

non calar punto dalla ſua ſolita altezza E G.

Simile a queſta fu la ſeconda prova, anzi l'iſteſſa appunto, ſenonchè maggiormente affinata.

FIG. V. *Seconda eſperienza.*

S'empiè d'argentovivo un piccolo vaſetto, come A B (che fu queſta prima volta ſenza il beccuccio C D) ed attuffata in eſſo ancor pieno la canna E F, e in quella fatto al ſolito il voto, ſi versò dal vaſetto A B una piccoliſſima quantità d'argento, onde pochiſſima foſſe l'aria nello ſpazio A H, la qual premeſſe il livello ſtagnante H G. S'ovviò poi al peſo, e alla preſſione dell'aria eſterna, con iſtuccare ſquiſitamente con meſtura a fuoco il vano circolare A, tra la bocca del vaſo, e la canna; E pure ne anche in tal caſo, quando la mole dell'aria premente era ridotta preſſo che a nulla, apparve ſenſibile abbaſſamento nel cilindro d'argento I F, ſotto la ſua ſolita altezza.

L'effetto non corriſponde.

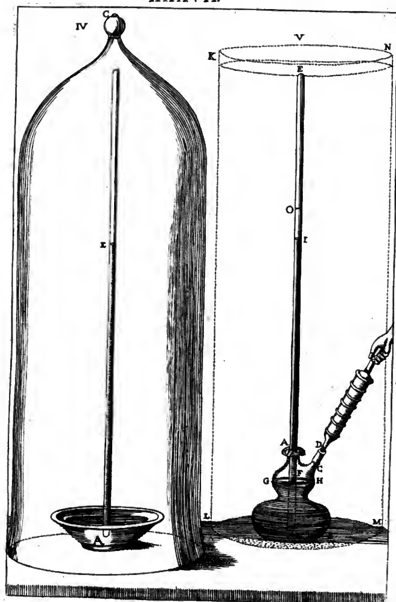
Riſpoſta d'alcuni alle obbiezioni fatte.

Ma quelli, che aderivano alla preſſione dell'aria, riſpondevano a queſte eſperienze con dire, che i narrati avvenimenti anzi di contrariare, favorivano mirabilmente la loro opinione; Imperciocchè la cagione immediata, che pigne, ſecondo loro, e violentemente ſoſtiene l'argentovivo all'altezza d'un braccio, e un quarto, non è altrimenti il peſo di quella ſopraſtante aria, che ſi leva colla campana di criſtallo nella prima, e colla meſtura a fuoco nella ſeconda eſperienza; ma bensì l'effetto di compreſſione, che fu prodotto da quel peſo nell'aria B C D della quarta, e nell'A H della quinta figura: onde non è maraviglia, che mantenendoſi quella nel medeſimo ſtato di compreſſione, (com'è pur forza che ſi mantenga, per la reſiſtenza, che in vece di tutto l'altiſſimo tratto dell'aria le fa lo ſtucco, o il criſtallo,) non iſcemi l'altezza dell'argentovivo dalla ſolita ſua miſura.

E perchè ancora ſi credea per alcuni, che la forza di molla immaginata nell'aria, aveſſe tutta la

parte

XXXVII.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

L' acqua in vece dell'aria ambiente fa maggiormēte sollevar l'argento.

parte in questo effetto, sicchè senza di quella egli non potesse per alcun modo avvenire, vi fu chi tentò insinuare il contrario colla seguente esperienza.

Preso lo stesso vaso A B colla sua canna E F prima di versarne punto d'argento, e di stuccarlo in A, sommersolo in un gran vaso pieno d' acqua K L M N, si vedde deprimere sensibilmente l'argentovivo da A in G H, e per lo contrario sollevarsi nella canna da I in O, ed importò tal sollevamento intorno alla quattordicesima parte dell' altezza dell' acqua E F: stuccata poi la bocca A, onde la sola mole di acqua A G H premesse sopra l' argento, egli nulladimeno non perdè punto di quell' altezza, che per lo peso di tutta l' acqua soprastante E F, avea nuovamente acquistata sopra il primo livello I; e pure in tal caso l' acqua rinchiusa A G H, non per forza di molla, (dicevan quelli) la qual per avventura non à, ma per esser già stata spinta dal carico di tutta l' altezza E F nel luogo cedutole dall' argentovivo nel sollevarsi da I in O, bada a tenervelo a forza, e a contrastargli il ritorno. Lo stesso appunto dicono accadere all' aria.

Altri finalmente vollero vedere ciò, che operasse la maggiore, o minor dilatazione dell'aria serrata nello spazio A G H, facendone questa prova.

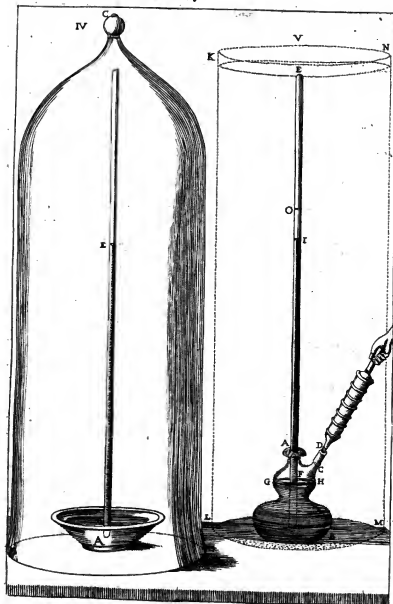
FIG. V.

Aggiunsero allo stesso vaso A B il beccuccio C D, nel quale fermata una bocchetta di metallo lavorata interiormente a vite, applicarono a quella una bocca di schizzatoio con sua madrevite corrispondente. Con questo dunque, ogni volta che si fece attrazione dell'aria A G H, attenuandosi la rimanente, si vedde abbassare il livello I, e per lo contrario maggiormente strignendola con introduzione d'aria novella, il medesimo livello maggiormente innalzarsi.

Ingrossandosi, o assottigliandosi l' aria s' innalza, o s'abbassa l'argento sostenuto

Lo stesso parimente accadde per vicinanza di fuoco,

XXXIX.



Lo stesso fa pel caldo, e pel freddo.

co, o di ghiaccio, perchè ogni volta, che serrata la bocca C s' appressava esteriormente all' aria AGH il fuoco, l' argento saliva, e per esterno strofinamento di ghiaccio calava; quasi nello stesso modo che per le contrarie operazioni dello schizzatoio avveniva, si condensasse l' aria pel fuoco, e si dilatasse pel ghiaccio. Dalle quali cose tutte, più verisimilmente parve loro di poter credere, non dal peso assolutamente, ma bensì dalla compressione già cagionata dallo stesso peso nell' infime parti dell' aria, derivare tal sostentamento de' fluidi.

Conclusione che si deduce dalle presenti esperienze.

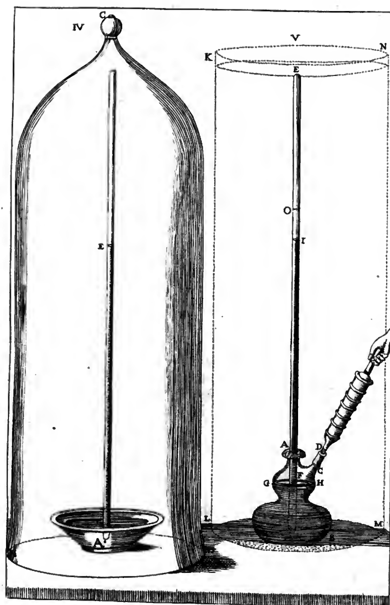
ESPERIENZA.

Per riconoscere se l' aria vicina alla superficie terrena stia compressa dal peso dell' aria superiore, e se posta nel voto in sua libertà, ancorchè non alterata da nuovo grado di calore, si dilati in maggiore spazio; e quanto.

L' INGEGNOSA osservazione fatta dal Roberval della vescichetta d' aria, che si distende nel voto, diede motivo ad alcuni di credere, dover esser determinato il segno, infino al quale à potenza di ricrescer l' aria posta in sua libertà. Quindi parea loro assai verisimile, che in un dato vaso si potesse assegnare uno spazio voto, che bastasse all' intero ricrescimento d' una tal mole d' aria; onde tutte le altre moli, che fossero di quella maggiori, come quelle, che più ampio spazio richieggono per dilatarsi, dovessero più, e più deprimere il cilindro dell' argentovivo sotto l' ordinaria altezza d' un braccio, e un quarto, e per lo contrario tutte quelle, che fosser minori, standovi [diremo noi] troppo agiate, avessero a lasciar salire al solito suo confine l' argento. L' esperienza è tale.

Sia

XXXXI.



XXXXII.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

FIG. VI. FIG. VII.

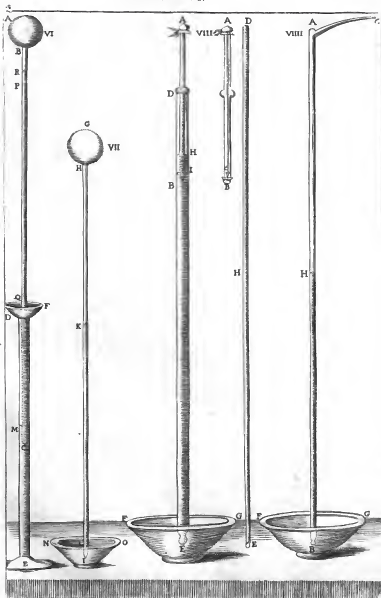
Sia il vaſo di criſtallo A B C, che abbia la ſua canna B C lunga due braccia, ed aperta in C. Sia in oltre il bicchier lungo D E F, il quale pieno d'argentovivo, ſia vaſo d'immerſione alla canna B C, ma vaſo tale, che non ſolamente ella vi ſi poſſa immergere come l'altre, ma poſſa biſognando eſſervi ricevuta in tutta, o in gran parte, come in un fodero. Sia ancora un altro vaſo G H I in ogni ſua parte ſimile, e per quanto ſi può, uguale al primo A B C, e in eſſo fatto al ſolito il voto, s'oſſervi l'altezza K L, ove in quel giorno s'equilibra l'argento. Poi s'empia d'argentovivo il vaſo A B C, della ſeſta figura, per la bocca C fino in M, ed il rimanente ſpazio M C ſi laſci occupare all'aria. Egli è manifeſto, che turando col dito la bocca C, e capovoltando il vaſo, la piccola mole d'aria laſciata M C ſalirà per entro l'argento a pigliar ſuo luogo in A. Si tuffi allora la bocca C ſotto 'l livello D F, e levato il dito ſi faccia il voto. Si ridurrà l'argento all'altezza P Q. Miſuriſi queſta, e trovandoſi uguale all'altezza K L del vaſo G H I, dove non è rimaſta punto d'aria, che poſſa alterarla, ſarà ſegno, che il cilindro d'argento P Q non è punto sforzato dalla piccola mole d'aria M C: imperocchè all'intera dilatazione, e al totale ſpiegamento di quella, lo ſpazio laſciato voto da A fino in P debb'eſſer ſoperchio. Vadaſi ora a poco a poco profondando ſotto l'argento D F la canna B C, ſicchè via via innalzandoſi il livello P, come in R, ſi vada ſucceſſivamente ſcemando lo ſpazio P B A, laſciato libero all'aria, e ſi badi a profondare infinattanto, che l'altezza R Q non ſi vede incominciare a venir minore della K L. E notiſi, che il punto R è termine fiſſo, ed immutabile di tutte l'altezze de' cilindri d'argento uguali a K L, poichè tutti li ſuſ-

Contraſſegno da conoſcere quando l'aria laſciata nel voto non fa forza all'argẽto ſoſtenuto.

Che ſi trova un termine fiſſo, oltre il quale va ſempr ſcemando l'altezza ordinaria dell'argentovivo.

ſeguenti

XXXXIII.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Si conicttura quanto si distenda l'aria nel dilatarsi.

feguenti verfo B dependenti da più profonda immerfione di canna, fi trova, che vanno fucceffivamente diminuendofi: onde pare, che poffa probabilmente crederfi il vano rimanente del vafo RBA rimaner tutto occupato dall'aria dilatatafi, poichè dal punto R in fu, fi vede manifeftamente, che il cilindro dell'argentovivo, che le fta fotto, patifce forza: contraffegno evidente, (al parer d'alcuni) che la mole d'aria M C non vuol meno dello fpazio ABR per avere il fuo pieno refpiro. La mifura di tale fpazio, ed in confeguenza della dilatazione dell'aria M C fi averà in quefto modo.

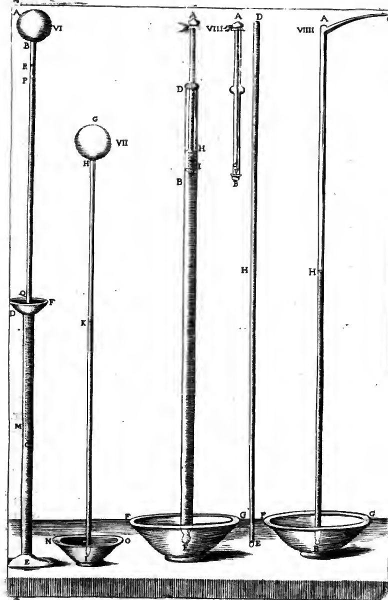
Figuriamoci effer quefte cofe accadute nel vafo A B C, ove l'aria M C abbia ottenuta nello fpazio A R la fua intera natural dilatazione. Si cerca quanto fia lo fpazio M C occupato dall'aria naturalmente compreffa, comparato allo fpazio A R occupato dalla medefima mole d'aria dilatata. Ciò fi troverà con una fempliciffima operazione di pefar l'acqua, che capifce in M C, e quella che capifce in A R. Trovifi verbigrazia effer quella a quefta come 1. a 174. Lo fteffo diremo dell'aria, e che ella nel dilatarfi occupi 173. fpazi, oltre quello, ch'ell'occupa nello ftato di fua natural compreffione.

Come si trovi la misura certa di tal dilatazione.

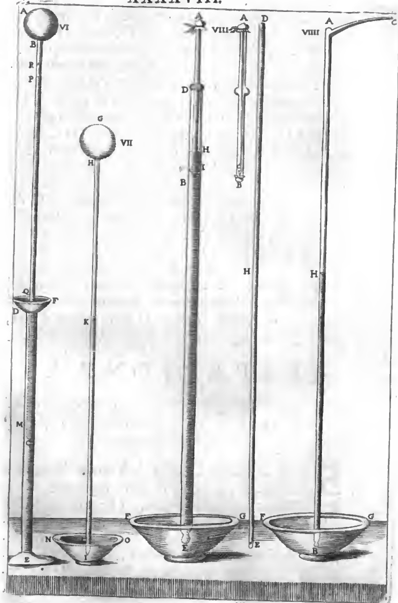
Sia noto, come avendo noi replicata queft'efperienza più volte, e in diverfi tempi, non fempre ci è tornata la medefima proporzione. Poichè da principio, che noi la facemmo con un'altra invenzione di vafo, benchè l'operazione foffe fimile a quefta, la proporzione ci tornò come di 1. a 209. Poi effendoci ferviti del prefente ftrumento, ci parve come di 1. a 182. e finalmente la terza volta, che anche ci parve di farla più efatta dell'altre, fu come abbiamo meffo di fopra nel racconto, come di 1. a 174.

Proporzione dell'aria compressa all'aria dilatata si varia.

XXXXV.



XXXXVIII.



tezza di un braccio, e un quarto, presa dal livello stagnante dell'argentovivo del vaso F G verso D. Si saldi poi il suddetto cannello in D con mastice, o stucco a fuoco, sicchè ogni spiraglio per cui potesse trapelar l'aria di fuori, perfettamente si chiuda. Vadasi poi empiendo per E d'argento tutta la canna E D, e turata col dito la bocca E, ed immersa nell'argento F G, si faccia il voto nella parte D H, sicchè la bocca B del cannello B A rimanga tutttavia immersa nell'argento H I; Chiudasi nuovamente col dito la bocca E, senza cavarla di sotto il livello F G, onde tolta la comunicazione dell'argento F G divenga la canna D E vaso d'immersione al cannello A B; allora calcata esteriormente in A la lancetta A C si sfondi la vescica del fondo B: che subito aperta si vedrà il cannello A B, ancorchè minore d'un braccio e un quarto, votarsi affatto del suo argento, al contrario di quello, che avverrebbe, se lo spazio voto D H fosse pieno d'aria, come per la seguente esperienza sia manifesto.

L'argento sostenuto dentro un cannello minore d'un br. e un quarto mancando la pressione dell'aria si versa.

ESPERIENZA

Similmente proposta per riconoscere, se tolta la pressione dell'aria i fluidi sostenuti ricaschino, e se resa tornino a sollevarsi.

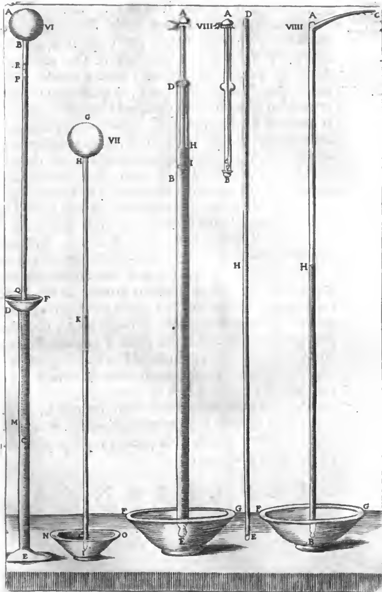
FIG. IX.

Modo d'aprire, e chiudere con facilità, e prestezza i vasi di cristallo.

SIA la canna di cristallo A B lunga intorno a due braccia, e verso la parte superiore A ermeticamente sigillata, sia tirato il beccuccio A C di tal sottigliezza, che possa facilmente aprirsi spuntandolo colle dita, e colla stessa facilità richiudersi alla fiamma d'una candela. S'empia la canna d'argentovivo per la bocca B, la quale (siccome tutte l'altre bocche di canne, e di vasi simili, che servono a fare il voto) sia lavorata in modo

con

XXXXIX.



Diligenza da usarsi ne' vetri per poterli agevolmente chiudere colle dita.

con orlare, o spianare il taglio de' labbri, che si possa sicuramente chiudere colle dita. Sia inoltre il cannello D E, lungo per l'appunto quanto la canna AB, serrato ancor egli in D, ed aperto in E, non circolarmente, cioè a tondo, ma con tagliatura alquanto lunga, il quale pieno d'argentovivo si metta come spada nel suo fodero dentro la canna AB, larga in guisa, che vi balli dentro. Serrata poi col dito la bocca B, si capovoltino le due canne, e al solito immerse nell'argento del vaso F G, si lasci seguire il voto, il quale seguirà ugualmente in amendue le canne, livellandosi l'argentovivo nell'una, e nell'altra di esse in H. Si riserri allora col dito la bocca B della canna esteriore sotto 'l livello FG, onde l'argento BH più non comunichi con quel vaso F G, ma la canna A B così chiusa, serva (come nell'esperienza antecedente) di vaso al cannello interno D E, la di cui bocca E mercè del suo taglio obbliquo rimane aperta. Ciò fatto si spunti il beccuccio A C, che precipitando per esso l'aria sopra l'argento H circondante il cannello interno D E, e quello premendo, farà riempiere incontanente tutto 'l cannello E D; purchè nella canna A B vi sia tant' argento da riempierlo, ed il voto D H, come dicemmo, non sia maggiore d'un braccio e un quarto. E questa è esperienza facilissima a farsi, e da potersi replicar più volte con gran prestezza.

L'argentovivo all'entrar dell'aria sale a riempiere il voto, purchè non sia maggiore d'un braccio, e un quarto.

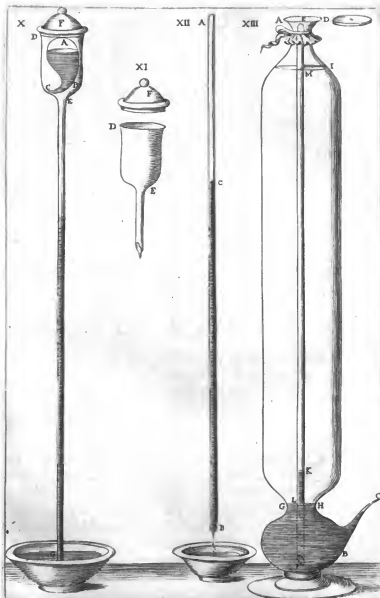
ESPERIENZA

Proposta collo stesso fine di riconoscere, se l'aria operi nel sostentamento de' fluidi.

FIG. X.

SIA un' ampolletta di cristallo come ABC, che abbia la bocca C così stretta, che piena di qualsivo-

LI.



Maniera d'empiere i vasi di vetro di bocca strettissima

FIG. XI.

Ampolletta piena d'argentovivo, che nō si versa nell'aria, posta nel voto si versa.

sivoglia liquore, ancorchè volta allo 'ngiù, ed aperta non versi. Questa s' empia d' argentovivo per via di sottilissimo imbuto di cristallo, e sigillata con cera lacca, o con mastice la bocca C si metta in un vaso di vetro, come DE, in modo, che la suddetta bocca lo tocchi, ed il coperchio F si stucchi diligentissimamente intorno all'incastro colla mestura solita.. S' empia poi per la bocca G tutto 'l vaso DE d'argento, e si faccia il voto. Fatto ch' egli sarà, s' accosti per di fuori del suddetto vaso una candeletta accesa alla bocca C, e vi si tenga infinattanto, che liquefatta la cera si dissigilli. Subito aperta si vedrà l'ampolletta incominciare a versare, e votarsi; ma introducendosi l' aria nel vaso DE, incontanente rimane.

Se in cambio d'argentovivo s'empierà l'ampolletta d'olio, di vino, o d'altro liquore, tanto l'effetto sarà il medesimo.

ESPERIENZA

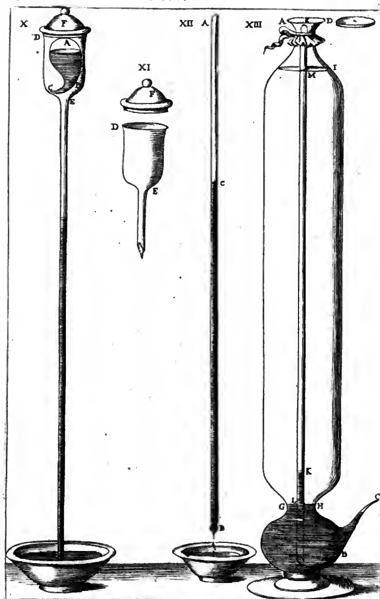
Per far vedere, che ne' vasi pieni d'argentovivo più alti d'un braccio e un quarto, purchè di bocca strettissima, volti allo 'ngiù nel mezzo dell' aria, si fa il voto in tutto quello spazio, che è sopra l'altezza d'un br. e un quarto.

FIG. XII.

Vna cāna maggiore d'un br. e un quarto di bocca strettissima, volta allo 'ngiù nel mezzo dell'aria, versa l'argentovivo, finch' ei si riduca alla sua solita altezza.

SIA la canna di cristallo AB, di qualunque grossezza, e lunghezza, purchè questa non sia minore d'un braccio e un quarto, serrata in A, ed aperta con sottilissimo foro in B. S' empia d'argentovivo, e colla bocca volta allo 'ngiù s' appenda in aria a piombo. Si vedrà subito spicciar l' argento fuori di essa, non a gocciole, ma con zampillo continuato, finchè ridotto in C alla solita altezza d'un braccio e un quarto resterà di versare.

ESPE-


X
F
D
A
E
XI
F
D
E
XII A
C
B
XIII
A
D
I
M
K
G
L
H
B

LIV.

ESPERIENZA

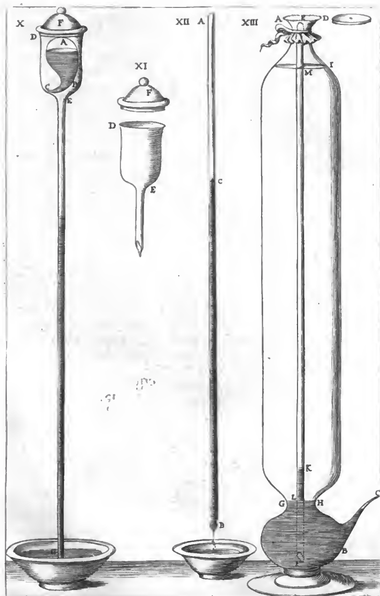
Proposta per far vedere più chiaramente, che dove manchi la pressione dell' aria, vien meno il sostentamento de' fluidi in qualunque altezza di canna, e che tornando la medesima pressione, quelli tornano a sollevarsi.

FIG. XIII.

SIA il vaso di cristallo A B, alto intorno a due terzi di braccio, col sottilissimo beccuccio B C aperto in C: S' empia d' argentovivo per la bocca A D tutta la palla G F B, acciocchè di mano in mano, che l' argento va livellandosi dentro al beccuccio con quel della palla, ne vada scacciando l' aria, che vi si ritrova, finchè arrivato in C si chiuda il beccuccio alla fiamma. Sia ancora il sottil cannello E F, serrato in E, e tagliato per lo traverso in F, alquanto minore dell' altezza interna del vaso A B. Questo per la strettezza del vano, e per esser minore d' un braccio e un quarto, si potrà calare pieno d' argentovivo nell' aria del vaso A B, fino a tuffargli la bocca nell' argento G H senza versarsi. Tuffato ch' egli sarà, si riempia con acqua bollente il vaso A B, facendolo traboccare, e poi sigillata la bocca A D con un girello di cristallo tagliato alla sua misura, e forato nel mezzo sottilmente col trapano, si copra con vescica, e leghisi strettamente. A poco a poco incomincerà a freddarsi l' acqua, e freddandosi a condensarsi, tanto che per lo suo condensamento rimarrà vota una parte del vaso, come A I, e nel tempo stesso s' anderà votando fino a un certo segno il cannello E F, come in K, dove arrivato si fermerà l' argento, senza più discendere. Allora si buchi la vescica dov' ella si vede avvallare in sul foro del cristallo, e subito all' entrar

Vn cannello pieno d' argentovivo, benchè minore d' un br. e un quarto toltagli la pressione dell' aria si vota, e resagliela si riempie.

dell' aria


X
F
D
A
C
B
E
XI
F
D
E
XII A
C
B
XIII
A
E
D
I
M
K
G
L
H
C
B

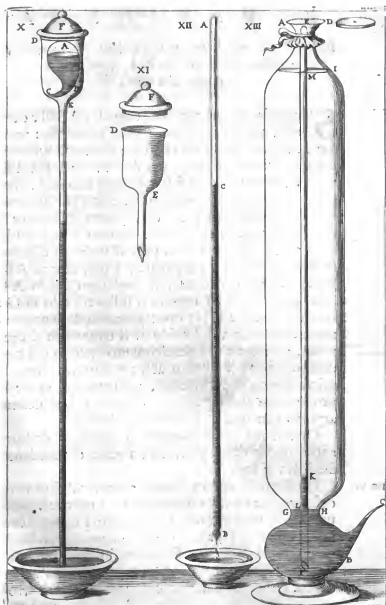
dell' aria si vedrà l'argento risalire con grandissima furia, e riempiere tutto 'l cannello E F, il quale quand'anche fosse più alto, pure si riempierebbe, mentre non eccedesse l'altezza d'un braccio e un quarto.

Quant'alto si regga l'argento vivo dentro un cãnello voto, per lo semplice peso, e pressione dell' acqua.

Avvertasi, che l'altezza K L averebbe a essere (per quello, che appresso si dirà) intorno alla quattordicesima parte dell'altezza dell'acqua M L. Pure quand'anche l'eccedesse, come il più delle volte accade, ciò può avvenire per due cagioni. Una si è, che l'acqua, colla quale si riempie il vaso, non sia stata messa calda in maniera, che il voto lasciato da essa nel condensarsi, sia capace di ricevere tutto l'argento, che averebbe a uscire dal cannello E F, e così per ogni poco, che n'esca, ripignendo in sull' acqua, ritorna prima pieno il vaso, che quello possa essersi votato quanto doverebbe. L'altra, che quando lo stesso voto sia tanto all' argento del cannello, non sia tanto all'aria levatasi dall' argento della palla, o dall' acqua del vaso, la qual aria richiedendo campo maggiore per dilatarsi dello spazio voto A I, può talora far qualche forza in su l' acqua, e conseguentemente spignere dentro al cannello, e sostenervi l' argento alquanto più di quello, che per lo semplice peso, e pressione dell' acqua si sosterrebbe.

Cagioni possibili a variar tal altezza.

ESPE-


X
F
D
A
C
B
E
XI
F
D
E
XII A
C
B
XIII
A
K
D
M
I
K
G
L
H
C
B

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

ESPERIENZA

Di quel che operi nel cilindro dell' argentovivo la pressione d' un altro fluido, aggiunta a quella dell' aria.

FIG. XIV.

S'Intenda fatto il voto nel cannello ABC, dentro 'l quale l' argentovivo per la semplice pressione dell' aria si regga in D, solita altezza d' un braccio e un quarto. Mettasi poi dell' acqua sopra il livello stagnante EB, e si faccia alzare fino in A. Vedrassi il livello D sollevato in F, e sarà DF intorno alla quattordicesima parte dell' altezza dell' acqua AB. E ciò, perchè al peso del cilindro d' argento DF, si trova esser uguale il peso d' un altro cilindro d' acqua, di base a lui uguale, e dell' altezza AB. E se in cambio d' acqua, il medesimo spazio AB sarà pieno d' olio, l' argento si solleverà solo in G; se d' acquarzente, in H; onde potremo, dalla proporzione dell' altezza del fluido AB circonfuso al cannello, all' altezza del ricrescimento operato dal medesimo fluido nel cilindro dell' argentovivo, sopra la prima altezza d' un braccio, e un quarto, avere la proporzione della gravità in ispezie del medesimo argento con quella di ciascuno de' fluidi.

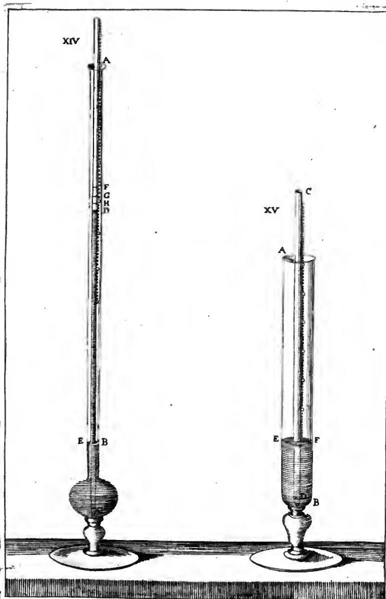
Ogni fluido aggiunto alla pressione dell' aria, fa sollevar col suo premere l' argentovivo sopra l' ordinaria misura, tanto meno dell' altezza di esso fluido, quanto esso fluido è men grave in ispezie dell' argentovivo.

Quindi poi assai facilmente si potranno dedurre anche quelle delle gravità in ispezie de' medesimi fluidi tra di loro.

FIG. XV.

Questo stesso ancora si potrà avere senz' altro voto, col semplice bicchier cilindrico AB: nel quale messo un poco d' argentovivo, ed immersovi un sottil cannello, come CD, aperto sotto, e sopra, infondendo poscia sopra il livello EF diversi fluidi, e tutti a una medesima altezza, da' vari alzamenti d' argento, che quegli opereranno col proprio peso dentro 'l

cannel-


XIV
A
F
G
H
D
E
B
XV
C
A
E
F
B

cannello, non solamente si potranno avere le proporzioni delle loro gravità specifiche con esso argento, ma eziandio quelle, che i medesimi fluidi anno respettivamente tra loro.

Avvertasi, che in questa, ed in altre simili esperienze, dove accade, che i livelli dell'argentovivo, così interni, come esterni, o per la pressione di qualche fluido, o per qualunque altra cagione mutino altezza, anche le lettere, nella figura, dimostranti tali operazioni, si deono sempre intendere trasportarsi secondo il bisogno, e andar successivamente accompagnando i livelli, dove essi di mano in mano si trovano.

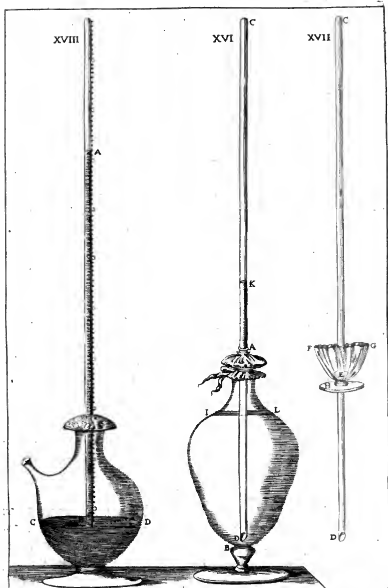
ESPERIENZA

Per la qual si dimostra, che dove l'aria non prema, non solamente coll'argentovivo, ma coll'acqua ancora, può farsi il voto in qualunque altezza di canna, benchè minore di quella, alla quale ell'è per altro solita di sostenersi.

FIG. XVI. SIA il vaso di vetro AB, di tenuta di sei libbre d'acqua in circa, la di cui bocca A sia
FIG. XVII. capace della canna C D, alta un braccio, serrata in C, ed aperta obbliquamente in D. Abbia la medesima canna intorno ad E, dove incomincia a sopravanzare al vaso AB, due cerchietti di vetro in brevissima distanza tra loro, sicchè la vescica FEG, forata in E, possa trall'uno, e l'altro fortissimamente legarsi. S'empia tutto 'l vaso A B d'acqua, calda quanto la può mai reggere, e la canna C D della fredda; e infilata in essa dalla parte D una laminetta di vetro atta a chiudere la bocca del vaso A, vi s'immerga dentro, e arrovesciata in giù la vescica, s'increspi, e si leghi stretto intorno al collo

dello

LXI.



Una canna alta 40 br. piena d'acqua, toltane la pressione dell'aria si vota, e ritornando la med.sima si riempie.

dello stesso vaso, con averne prima cavata l'aria dalle suddette crespe. Quivi nel raffreddarsi l'acqua, s'andrà votando una parte del collo A I, e voterassi parimente (come nella precedente esperienza) la canna per un tale spazio , come C K , dove arrivata l'acqua si fermerà senza più muoversi , se nuovo esterno accidente di calore, o di freddo a caso non l'alterasse. Forata poi la vescica, onde ritorni l'aria a premere sopra il livello dell'acqua I L, tornerà la canna a riempiersi com'era prima.

Perchè la sud. detta canna non finisca di votarsi interamente.

Fu creduto per alcuni, che il non ridursi da principio quando si fa il voto, l'acqua della canna allo stesso livello di quel del vaso , (ogni volta che lo spazio voto A I sia capace di riceverla) potesse venire dalla cagione accennata nell'esperienza antecedente, cioè di quell'aria, la qual si leva dall'acqua, e sale nello spazio voto , forse troppo angusto per lo di lei intero ricrescimento ; Quindi pensarono, che facendosi quest'esperienza con vino , con olio, con acquarzente, e con altri liquori; dal voto maggiore, o minore, che rimanesse dentro la canna, si potesse venire in cognizione, di qual tra' fluidi abbia seminata più aria tralle sue parti.

Pensieri d'alcuni per rintracciare quai liquori sieno più pregni d'aria.

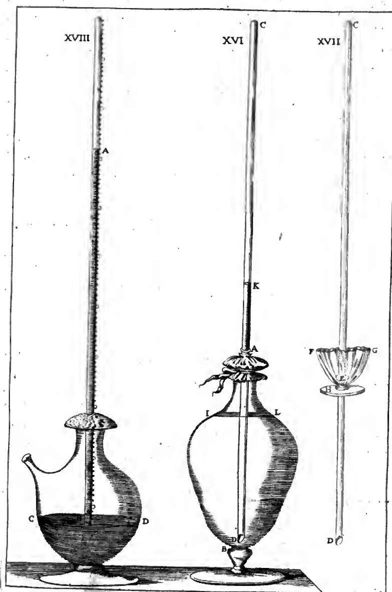
ESPERIENZA

Fatta prima in Francia , e poi riscontrata nella nostra Accademia , donde pare , che si ritragga più forte argomento per la pressione dell'aria.

Altezza dell'argentovivo si varia secondo i luoghi alti, o bassi.

SCRIVE il Pecquet nel libro delle sue nuove Esperienze Anatomiche essersi per molti osservato, che l'altezza dell'argentovivo dentro a' vasi del voto si varia secondo i luoghi , dove si fa l'esperienza ; onde ne' siti più rilevati è minore, maggiore ne' più bassi, e profondi, purchè tale altezza sia

molto


XVIII
A
C
D
XVI
C
K
A
I
L
D
B
XVII
C
F
G
E
H
D

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

molto considerabile, come quella si è delle più alte montagne d'Alvernia, in cima alle quali l' argento non si dee reggere a un pezzo all' ordinaria misura.

Cagione addotta di tal variazione.

Ciò è stato detto accadere, imperocchè l'aura più alta, la qual si ritrova in sugli eccelsi gioghi de' monti, come quella, che à tanto meno carico sopra di se, fa un premer più languido; ne à fiato, che vaglia a sostener l' argento a quell' altezza medesima, alla quale il più fondo aere delle valli, e delle pianure più basse à forza di sollevarlo.

Stile dell' Accademia non è di disputare delle cagioni dell' esperienze.

Che che si sia della verità di questa ragione, intorno alla quale non è ora nostro intendimento il discorrere, abbiamo ancor noi osservato questo medesimo effetto in sur una delle più alte torri di Firenze, che à braccia 142. d' altezza, come anche sopra diverse colline di quelle, che la Città coronano. Vedesi adunque manifestamente, che l' altezza dell' argentovivo si varia in diversi luoghi della torre, o del poggio, abbassandosi quanto più si va in alto, e quanto più si scende innalzandosi; finchè ridotto al piano, si libra alla solita sua misura; ne per rendere assai sensibile quest' effetto v'è bisogno di maggiore altezza, che di cinquanta braccia.

Pensiero d'alcuni di valersi dell' argentovivo per indice del vario premer dell' aria.

Così fatta osservazione fece animo ad alcuni d'aversi a valere d' un tale strumento per misuratore esattissimo dello stato di compressione dell' aria, credendosi, che le varie altezze del cilindro d' argento A B, dovessero dimostrare senz' alcun fallo il diverso premere, ch' ella fa sopra il livello stagnante C D, mercè delle diverse altezze, ch' ell' à in sua regione.

FIG. XVIII.

Fallacia di tal pensiero.

Ma dalle molte varietà, e dagli sregolati andamenti, che in una lunga serie d' osservazioni vi apparvero, fu reso dubbio questo pensiero: imperciocchè lasciato questo strumento fermo, ed immobile in uno stesso sito, piccolissime, e rade volte maggiori di due, o di tre gradi mostrava quelle variazioni, che

che per la sola diversa temperie di caldo, e di freddo accadevano, e per lo contrario notabilissime, ed oltre al numero di dodici gradi erano talvolta quelle, che da altre cagioni a noi ignote, e non apparenti si derivavano. Tuttavia per avere in altro modo più sicuro le notizie medesime, fu pensato alla fabbrica degli appresso strumenti, ne' quali, avvegnachè gli esterni accidenti del freddo, e del caldo possano molto per alterargli dalla loro retta, e sincera operazione, non sono però questi talmente inevitabili, che dall'accortezza del diligente osservatore, non si possano leggermente schivare.

Caldo, e freddo alterano insensibilmẽte l'altezza dell'argentovivo.

Strumenti da conoscer la diversità del premer dell'aria.



LXVI.

DESCRIZIONE DEGLI STRUMENTI

DIMOSTRATORI DELLE VARIE MUTAZIONI CHE ACCAGGIONO NELLO STATO DI NATURAL COMPRESSIONE DELL' ARIA.

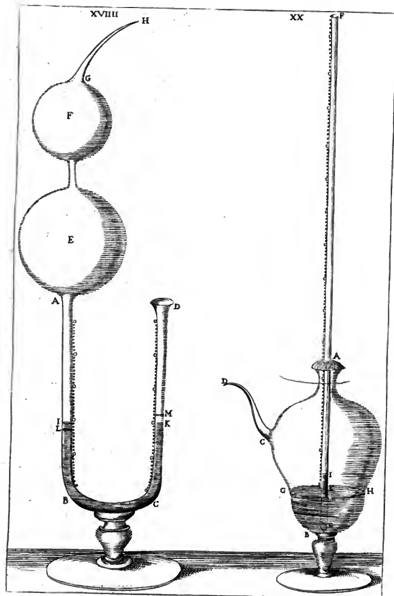
PRIMO STRUMENTO

FIG. XIX.
Primo strumento.



CELGASI un cannel di cristallo il più uguale, che trovar si possa, e alquanto più largo d' una penna ordinaria da scrivere, il qual si pieghi, come A B C D, sicchè torni co' suoi due rami A B, C D tra di loro paralelli, e di lunghezza appresso a poco uguale a quella, che nella figura si rappresenta. Questi con esatta diligenza si scompartiscano in gradi, per modo, che i termini delle decine uguali dell' uno, e dell' altro tornino fra di loro a livello: la qual cosa per poter meglio fare di quel che riesce co' soliti bottoncini di smalto, si potranno sopra ciascuno di essi appiccare esteriormente con gomma due striscette di cartapecora, minutamente, e per uguali intervalli divise in gradi, i quali specchiandosi

dosi


XVIIII
H
G
F
E
A
D
I
L
M
K
B
C
XX
F
A
D
C
I
G
H
B

dosi nel criſtallo, tralucano per la traſparenza di quello all' occhio dell' oſſervatore. Il ramo C D ſi dilati a tromba nella bocca D, ed il ramo B A comunichi con una, o più palle ſimilmente di criſtallo, vote, come E F, da tener molt' aria, l'ultima delle quali vada a morire in un beccuccio aſſai lungo, come G H da ſigillarſi alla fiamma, e perciò tirato all'ultima ſottigliezza. Mettaſi alquanto d'argentovivo per la bocca D, il quale, per eſſer di qua, e di la aperto il vaſo, ed i rami A B, C D groſſi ugualmente, s'accomoderà perfettamente a livello, come in I K. Preparato così lo ſtrumento ſi porti a piè d'una torre, dove ſi laſci ſtare per tanto ſpazio di tempo, che l'aria dentro racchiuſavi, pigli la tempera di quell' ambiente, e poi ſubito accoſtata una piccola fiammella in H, ſi ſigilli il beccuccio con gran preſtezza, perchè l'aria delle palle dal nuovo ſopravvegnente calor della fiamma non s' alteri. Ciò fatto vi ſia ſulla torre chi tiri su lo ſtrumento con uno ſpago, al quale ſia ſtato per prima raccomandato, per non avervisi a rigirare intorno dopo chiuſo il beccuccio, e condottolo in ſulla cima più alta di quella, ſi faccia poſare in piano, come ſtava nel fondo. Quivi eſaminata prima per via d' uno ſquiſito Termometro la temperie dell' aria alta; e trovatala uguale a quella dell' aria baſſa, s' oſſervi,

Sua operazione.

che dove a piè della torre l'argento ſi livellava in I K, ſulla cima il livello I rimane ſenſibilmente depreſſo, come in L, ed il livello K alzato per altret-

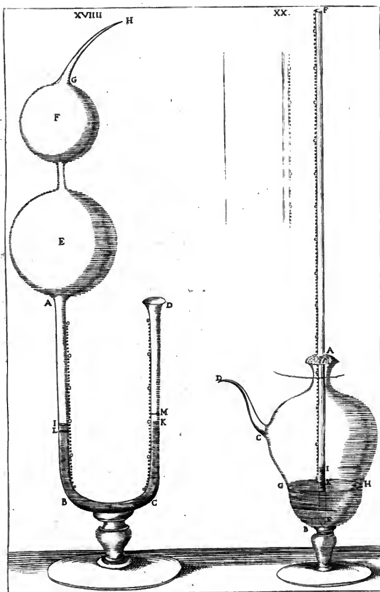
Ragione attribuitale.

tanto ſpazio, come in M: mercè (dicono) della più gagliarda, e violenta preſſione, che eſercita in I l'aria baſſa traſportata in alto dentro alle palle E F, in paragone di quella dell'aria alta, onde il livello K è più ſoavemente premuto.

Avvertimenti per l' uſo di queſto, e de' tre ſeguenti ſtrumenti.

Ricordaſi, che ogni minima differenza di calore, o di freddo, che ſia trall' aria alta, e la baſſa, è

abile


XVIIII
H
G
F
E
A
D
I
L
M
K
B
C
XX.
F
A
D
C
I
G
K
H
B

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

abile a far apparire ſvario ne' livelli de' duo rami A B, C D, e talora moſtrare il contrario di quello, che averebbe a ſeguire, atteſa la ſola operazione del diverſo premere, che fa l' aria. Imperciocchè è queſto ſtrumento una ſpezie di Termometro a aria, i quali per lo più rieſcono geloſiſſimi. Si ſcelga impertanto, quando ſi vorrà fare queſt'eſperienza, l' ora della mattina in ſull'alba, o altro tempo coperto, per aver le due arie alta, e baſſa, per quanto ſi può, ugualmente temperate. Si guardi ancora a non metter gran tempo dalla prima oſſervazione, che ſi fa a piè della torre, alla ſeconda, che ſi fa in ſulla cima; e s' avverta, che non ſi vuole accoſtare allo ſtrumento, ſe non allora, che debbono oſſervarſi i gradi; la qual coſa ſi doverà fare ſpeditamente, guardandoſi dall' alitarvi ſopra, si che poſſano riſcaldarſi le palle: le quali quanto più ſaranno ricche di criſtallo, tanto meglio difenderanno dall' impreſsioni eſterne l' aria, di cui fanno conſerva.

Tutte queſte diligenze ſono ancora da averſi nell' uſo de' tre ſeguenti ſtrumenti, eſſendo anch' eglino niente meno geloſi, e ſottopoſti a moſtrare i medeſimi inganni di queſto primo.

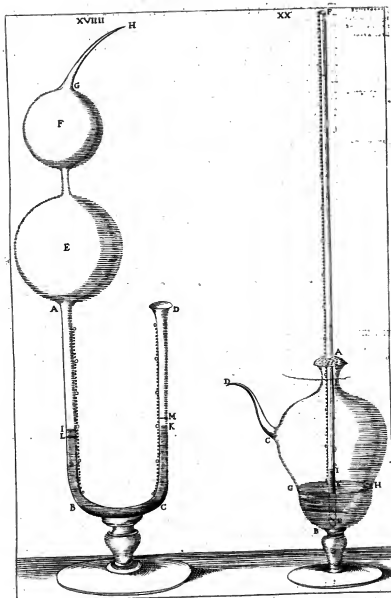
SECONDO STRUMENTO.

FIG. XX. *Secondo ſtrumento.*

SIA il vaſo di criſtallo A B di tenuta di quattro libbre in circa, ed abbia il beccuccio C D aperto. Dentro vi ſi metta tant' argentovivo, che baſti a tenervi ſotto la bocca E del ſottil cannello E F, alto un mezzo braccio, ed aperto ſotto, e ſopra, ma tagliato per lo traverſo in E, e a tondo in F. Queſto diviſo in gradi s'immerga nell'argento G H, e'l vano, ch' ei ſi laſcia intorno della bocca del vaſo A, ſi ſtucchi con maſtice, o con altra meſtura, che tenga l'aria.

Pre-

LXXI.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Preparato in questa forma, si porti a piè della torre, e lasciata ridur l' aria di dentro alla tempera di quella di fuori, si sigilli il beccuccio, e tirisi collo spago in sulla cima di essa. Quivi fatto posare in piano, si troverà essersi l' argento sollevato dentro al cannello per alcuni gradi, come in I. Questo alzamento dicono seguir parimente per la stessa cagione, che nella descrizione del precedente strumento detto abbiamo. Cioè, perchè l' aria bassa, rinchiusa nello spazio A C G H, adopera con maggior forza sopra il livello armillare dell' argento circondante il cannello, che non fa l' aria alta, premente per la bocca F sopra il livello I. Quindi col sollevamento del piccolo cilindro I K seguir l' equilibrio tra questi due momenti.

Sua operazione.

Ragione attribuitale.

TERZO STRUMENTO.

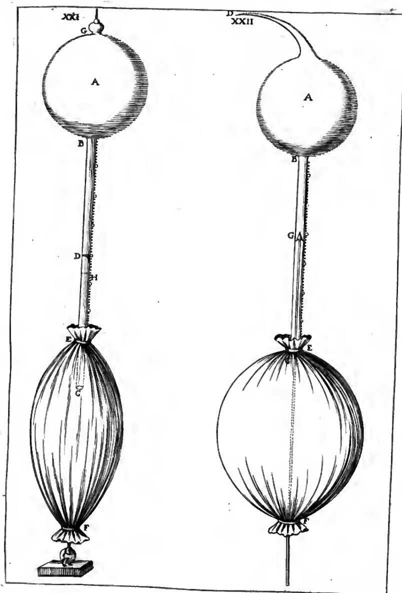
FIG. XXI.

Terzo Strumento.

SIA la palla di cristallo A, d' un terzo di braccio di diametro, ed abbia il collo B C lungo intorno a due terzi, diviso minutamente in gradi, e alquanto più grosso, che non apparisce nella figura. Si metta nella palla tant' acqua, quanta ne può capire la metà del collo C D, e serrata col dito la bocca C, si tuffi nell' acqua della vescichetta E F, alla quale impedisca nell' empiersi la sua massima sferica dilatazione, un peso a discrizione attaccato in F. Piglinsi poi le pieghe della vescica, e leghinsi strettissimamente in E d' intorno al collo B C, avvertendo nell' atto di strignere a rifonder acqua, facendola traboccare, per assicurarsi in tal guisa di non chiudervi dentro aria, la qual poscia in qualunque modo alterandosi, sconcerti, e guasti la retta operazione dello strumento. Così ordinato il tutto a piè della torre, s' attacchi in G la palla allo spa-

go

LXXIII.



Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

go mandato giù dalla cima, ed osservato il grado, in cui l'acqua si livella, si tiri in alto, dove tornandosi ad osservare, si troverà depressa per alcuni gradi come in H, e più, o meno secondo il presente stato dell'aria, e l'altezza maggiore, o minore della torre.

Sua operazione.

Ragione attribuitale.

Ciò nello stesso modo dicono accadere, per esser ivi circondata la vescica E F dall'aria alta; quindi non esser ella esteriormente armata di resistenza sufficiente per reggere a quello sforzo, che in lei fa l'aria bassa conservata in G D per dilatarsi, onde le bisogna cedere, ed allargare l'interna capacità sua, la quale scende a riempiere la piccola mole d'acqua H D.

QUARTO STRUMENTO

FIG. XXII.

Quarto strumento.

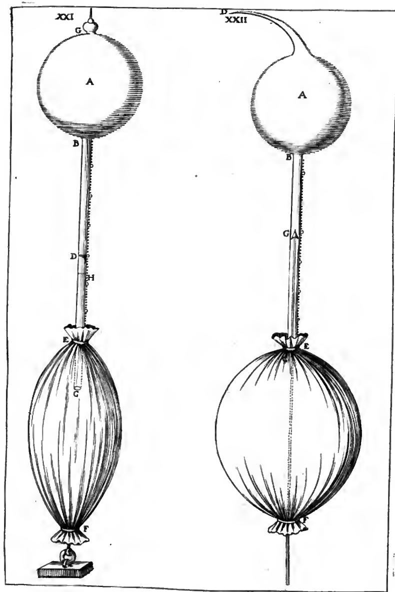
SIA la palla di cristallo A col suo collo B C, affatto simile a quello del terzo strumento, salvo che nell'esser aperta con sottilissimo beccuccio in D. Si leghi strettamente intorno alla bocca C del collo C B la vescica E F, la quale abbia fermato nella legatura del fondo F un sottilissimo fil di vetro, o di rame, che passando per essa vescica, trapassi nel collo B C della palla A, dove serva a mostrare i gradi, ne' quali è diviso minutamente. Portato questo strumento a piè della torre, si sigilli, come gli altri, in D, e si guardi il grado, che disegna la punta, o lancetta G. Sollevato poi sulla sommità, si ritorni ad osservare, e troverassi la detta punta essere scorsa più alto di qualche grado.

Sua operazione.

Ragione assegnatane.

Per render la ragione di tale effetto, considerano, esser questo vaso pien d'aria bassa, la quale secondo che trova una parte di esso meno solida del cristallo, anzi cedente, e maravigliosamente atta a disten-

LXXV.



ſtenderſi, com' è la veſcica E F, appena nel ſollevarſi ſi ſente allentar d'intorno i ceppi della compagna aria, che ſubito fa forza per riaverſi, e diſtenderſi; e le rieſce, facendo gonfiare alquanto più la veſcica. Or mentre queſta per enfiamento va maggiormente adattandoſi alla figura sferica, il diametro E F in lei ſi fa minore, ſecondo che il fondo F ſi va di mano in mano innalzando. Quindi anche l'indice F G fermato in eſſo, obbedendo al ſuo moto, ſcorre più addentro nel collo B C, onde viene a toccarne un grado più alto del grado G.



ESPE-

LXXVII.

ESPERIENZE VARIE FATTE NEL VOTO.

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.



ALLA ſerie delle narrate ſperienze pareva oramai ſtabilito a baſtanza il concetto del Torricelli, del premer dell' aria ſopra le coſe inferiori. Il che quantunque ſia ardito, e pieno di pericolo ad aſſerire di quelle coſe, ove a' noſtr' occhi alcun lampo di Geometria non riſplende; pure nè l' ardire è mai si degno di ſcuſa, nè 'l pericolo è più ſicuro a ſchivarſi, che allorachè ſolamente per via di molte, e tutte concordi eſperienze, cammina noſtro intelletto al conſeguimento del ſuo deſiderio; al quale tuttochè alle volte non giunga, pure nell' appreſſarſegli tanto quanto s' appaga. Parendo adunque da' ſoprammentovati effetti aver guadagnato qualche ragionevole probabilità di si fatta preſſione, fu giudicato, che non ſarebbe del tutto opera perduta l'andar vedendo con varie ſperienze nel voto, ſe le operazioni loro riuſciſſer contrarie, o in qualche parte diverſe da quelle, ch' elle ſi moſtrano circondate dall' aria.

ESPE-

ESPERIENZE

Per riconoſcere ſe le gocciole de' liquidi liberate dalla circoſtante preſſione dell' aria, perdano la figura sferica, alla quale naturalmente s' adattano.

Opinione d'alcuni, che le gocciole de' liquori divêgano sferiche per la circoſtante preſſione dell' aria.

ATTRIBUIVASI per alcuni alla preſſione dell'aria quell' effetto, che comunemente s'oſſerva nelle gocciole dell' argentovivo, e d' ogni altro fluido, le quali, o ſchizzino, o piovano per lo mezzo dell' aria, o poſino ſopra un corpo aſciutto, tirano ſempre al rotondo. Vollero pertanto vederle nel voto, immaginandoſi poter di leggeri avvenire, che alcuna diverſità notabile vi s' oſſervaſſe. Ma la ſteſſa eſperienza chiarì, che la cagione di tal' effetto era altra, che la preſſione. Poichè fatto 'l voto nel vaſo A B, e voltata la chiavetta, che apre la palla C, l' acqua, o l' argentovivo conſervati in eſſa, cadendo a gocciole ſopra alcune foglie di cavolo ſerratevi con quel fior di rugiada, con cui ſi colgono, ſi ſtanno quivi così rotonde, come ſe foſſero in ſulla pianta.

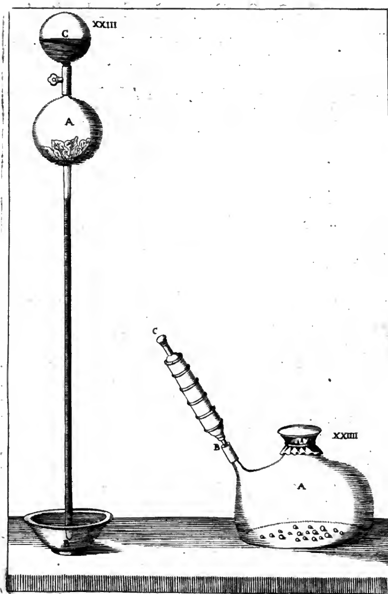
Eſperienza moſtra il contrario.

FIGURA XXIII.

FIGURA XXIV.

Similmente, o ſi coſtipi, od aſſottigli l' aria del vaſo A, per via dello ſchizzatoio B C, le gocciole d' acqua, o d' argentovivo ſpruzzate ſopra 'l ſuo fondo, dalla ſolita lor figura non s'alterano.

ESPE-


C
XXIII
A
C
B
XXIIII
A

ESPERIENZA

Di ciò che operi il caldo, e 'l freddo applicato esteriormente agli spazi voti.

FIG. XXV.

Leghisi una vescica, come A B C sotto la palla D, e fatto in essa il voto, s' arrovesci 'n su, si che venga a fasciarla. Dipoi con una verghetta di cristallo, o con altra simil cosa, che non si torca, si pigli dal livello stagnante E F l' altezza giusta del cilindro d' argento G H, il che fatto s' empia la vescica con acqua calda. Di lì a poco tornandosi a misurare, si troverà alquanto depresso il detto cilindro sotto la prima altezza. Fatta questa osservazione, scolisi l' acqua calda, e lasciato ridur l' argento al suo primo stato in H, se ne metta della fredda, mischiata con ghiaccio trito, e con sale, e poco dopo tornandosi nello stesso modo a misurare, si troverà il cilindro notabilmente alzato.

Il caldo applicato esteriormente al voto fa abbassar il cilindro sostenuto, ed il freddo innalzarlo.

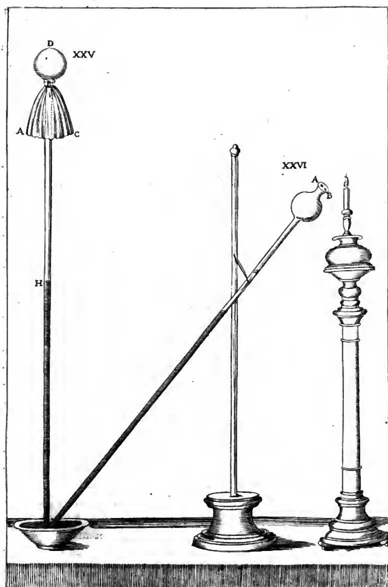
Misura di tali variazioni nell'esperienza fattane.

Qui non tralasceremo di dire, che l' acqua calda da noi adoprata a quest' esperienza riduceva il Termometro di cinquanta gradi a quarantotto, abbassandosi per tal calore l' argento una cenquaranzeesima parte della sua altezza, e una cinquantottesima, alzandosi per la fredda, nella quale il medesimo Termometro veniva a gradi undici, e mezzo.

Se poi nella palla D s' introdurrà un po' d' aria, questa benchè per la dilatazione, ch' ella conseguisce nel voto divenga rarissima, in ogni modo prestissimo imbevendo il calore, ed il freddo, fa si col suo rarefarsi, e ristrignersi, che le mutazioni, che fa l' argento di salire, e di scendere, son più veloci, e maggiormente sensibili.

ESPE-

LXXXI.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

ESPERIENZA

Per venir in chiaro se l'aria sia quella, la quale servendo di foglia alla superficie posteriore d'una lente di cristallo, rifletta quella seconda immagine a rovescio più offuscata, e languida, che v'apparisce d'un lume, o d'altr' oggetto, che vi si specchi, come credette il Keplero.

Astron: Ott:

FIGURA XXVI.

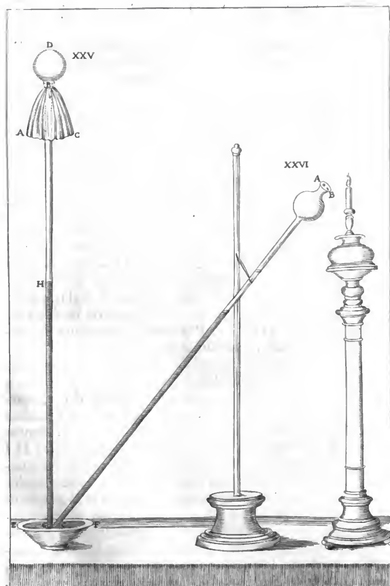
SI fermi collo stucco a fuoco una lente di cristallo, come AB, sulla bocca del vaso AC, la qual bocca abbia l'orlo alquanto arrovesciato in fuora, e spianato, acciò la lente vi si possa stuccar su facilmente nel suo dintorno. Ripieno poscia il vaso d'argentovivo, si faccia il voto, e fatta buia la stanza, s'accosti una candeletta accesa alla lente, e s'osservi, che nello stesso modo vi si vedranno le due solite immagini. Una più piccola, ma vivissima, e sempre diretta, ed è quella, che viene dalla superficie convessa esterna. L'altra maggiore, ma sempre più abbacinata, e languida, e 'l più delle volte a rovescio, la quale avvegnachè per lo voto fatto manchi alla superficie concava interna della lente la foglia immaginata dell'aria, non per questo si perde.

Riflessione duplicata degli oggetti sulle lenti di cristallo si mantien la medesima nel voto, che fuori del voto.

Noi nel fare quest'esperienza abbiamo sempre usato di finir d'empier la canna con tre, o quattro dita d'acquarzente; Poichè questa nel rivoltarsi il vaso per fare il voto, salendo per mezzo dell'argentovivo alla sommità di esso, lava, e terge mirabilmente la lente da ogni appannamento, che vi potesse lasciar su l'argento, del qual poi s'avesse a dire, che le potesse servir di foglia in vece dell'aria. Ma ciò non ostante (come s'è detto) l'apparenza delle due immagini è la medesima, e nel tornarsi a riempier il voto d'aria, non vi fa minima differenza.

Diligenza da noi praticata nell'uso di quest'esperienza.

ESPE-


D
XXV
A
C
H
E
G
F
XXVI
A
B

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

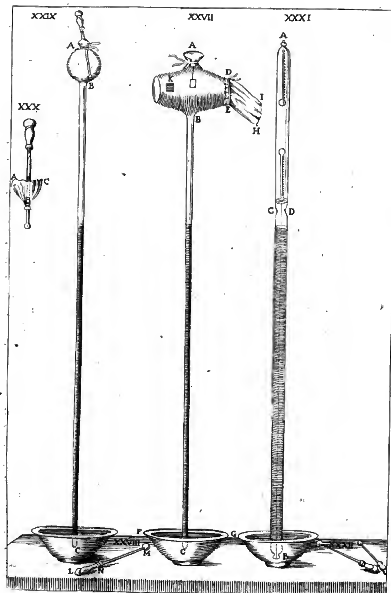
ESPERIENZA

Per riconoſcere, ſe all' Ambra, ed all' altre ſuſtanze elettriche ſi richiegga il mezzo dell' aria, perchè attraggano.

Figura XXVII.

SIA un gran vaſo di groſſo vetro, come ABC, capace nella ſua parte ſuperiore A B di muovervi, e adoperarvi dentro una mano. Abbia queſto tre bocche, A, C, e D E. La bocca A ſi laſci aperta, la C ſi chiuda con veſcica, e s' appoggi ſur un fardel di cotone, o altro piumaccetto morbido, galleggiante in ſull' argento della catinella F G, perchè il gran peſo dell' argento, che dee reggere, non faceſſe ſpiccar l' orlo dove la legatura s' attiene, o troncar la canna. La bocca D E, fatta a miſura di ricevere una mano, abbia in giro un' orlo, o riſalto di vetro, intorno al quale ſi leghi, e ſtringaſi fortemente una gran veſcica aperta da due bande, come D E H I. Per queſta s' introduca la mano nel vaſo, tenendo in pugno un pezzuol d' ambra gialla della più nobile, avendo prima accomodato in eſſo vaſo un leggeriſſimo dondolo di carta, o di paglia in luogo, che torni comodo il preſentargli l' ambra, dopo di averla ſtrofinata, e riſcaldata ſulla ſtriſcetta di panno K incollata per di dentro in ſul vetro. Leghiſi poi la veſcica dalla parte H I alquanto ſopra la ſnodatura del polſo, acciocchè 'l moto alla mano rimanga libero nel vaſo, e ſia il luogo dove s' à a fare la legatura, armato d'un braccialetto di cuoio fortiſſimamente ſerrato alla carne, ſul quale, oltre alla legatura ſaldiſſima, ſi poſſa intorno intorno ſtuccar ſul braccio l' orlo della veſcica. Ciò fatto, s'empia tutto 'l vaſo d' argentovivo per la bocca A, proccurando nell' empierlo, che le grinze, e creſpe della ve-

LXXXV.



la vescica vengano tutte piene, acciocchè l'aria se n'esca quanto più mai si può. Pieno ch'ei sarà, chiudasi parimente con vescica la bocca A, e sciolta sotto il livello F G la legatura di sotto, si dia l'uscita all'argento per far il voto. Allora recatasi l'ambra in sulle dita, e stropicciata forte sul panno K, si presenti alla carta, o alla paglia sospesa, e veggasi, se, come fa nell'aria, quivi ancora la tiri.

Accidente, che impedì il chiarirsi della verità ricercata con quest'esperienza.

Quest'esperienza è riuscita a noi poco felicemente, imperocchè sempre, ch'ella s'è fatta, l'aria è penetrata sì presto a riempiere 'l voto, che non è stato mai possibile l'arrivare a vedere ciò, che l'ambra vi s'abbia operato. Facendo poi riflessione qual'apertura, o spiraglio potess'esser quello, che in un subito metteva così gran copia d'aria, considerammo, ch'ei non potess'essere altrove che nella legatura del braccio. Ma perchè questo senza ricever notabile offesa, spezialmente nelle vene, e nel sangue non poteva strignersi d'avvantaggio, fu in quel cambio adoperato un legnetto, come L M con una pallottola d'ambra in cima. Legata dunque la vescica dalla medesima parte H I tra due risalti N O del legnetto, si tornò ad empiere il vaso d'argentovivo, e rifar il voto. Egli è ben vero, che con tutta questa nuova forma di sperimentare nulla si ottenne, conciossiecosachè quantunque l'aria penetrasse più lentamente (che ad ogni modo vi volle entrare) nondimeno la pressione dell'aria esterna facea rientrare in dentro in sì fatto modo la vescica, che portandone questa seco il legnetto, l'ambra veniva a trapassar di tanto il panno, che non vi si potea riscaldar sopra, mentr'era impossibile ritirare il legnetto, e muoverlo innanzi, e 'ndietro, come sarebbe stato bisogno, infinattanto, che finendosi d'empiere il vaso d'aria, quella di dentro non si ragguagliava coll'aria di fuora.

FIGURA XXVIII.

Ripiego preso per ovviare a tal accidente.

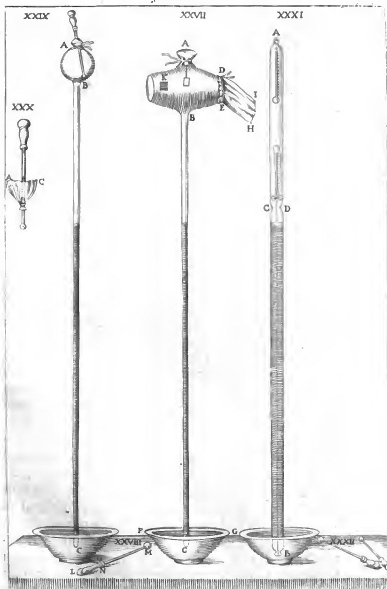
Nuova difficultà incontrata nel praticarlo.

FIGURA XXIX.

Ma pure desiderando noi di cavare alcun frutto

da

LXXXVII.



Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

Altra invenzione di vaso per uso della medesim' esperienza.

da quest' esperienza, pensammo ad un altro vaso, come A B C, persuadendoci di poter con esso più facilmente ovviare così al trapelar dell' aria, come alla difficultà di muovere innanzi, e 'ndietro il legnetto. S' empiè dunque d' argentovivo il suddetto vaso per la bocca A, avendo prima serrata l' altra C, ed appoggiatala sul piumaccetto, come nell'esperienza antecedente s' insegnò di fare. Indi legata intorno al legnetto la vescica A B C, si tuffò quello sotto l' argento della bocca A (vedi figura XXIX.) sicchè l' ambra venisse a posare in B, sur un pezzetto di panno, come l' altro attaccato al vetro. Messi poi sull' argento parecchi minuzzoli di paglia minutissimamente trita, si mandò giù la vescica, legandola immediatamente sotto la rivolta della bocca A. Fatto il voto s'incominciò a scaldar l'ambra in sul panno con muover per di fuora in qua, e 'n la il manico del legnetto, ed a presentarla, quando si credea già calda, or a questo, or a quel minuzzolo, che nella caduta dell' argento rimanevano sparsi per la palla, ma non si vedde mai, che alcuno ne venisse tirato.

Figura XXX.

Ambra dentr' al voto nō tira

Ragguaglio di particolarità, per le quali si revoca in dubbio la sussistenza di tal effetto.

Avvertasi però, che non è da starsene in conto alcuno a quest' esperienza, ne da attribuire assolutamente tal effetto alla mancanza dell' aria, della quale in questo vaso ancora, o poco, o assai sempre ne penetrò: ne mai sapemmo strigner in guisa le legature, che ella per occultissime vie non vi trapelasse. Ciò forse avviene per lo moto, che debbe farsi in quest' esperienza nel riscaldar l' ambra, essendo, per così dire impossibile, che in quello non s' allentino, e prestino le legature, per lo meno di tanto, quanto basta alla sottilissim' aria per penetrarvi. Fu anche osservato, come dopo che si fu ripieno d' aria il vaso, ne anche a strofinar l' ambra in sul panno B, avvegnachè arruotandovela su con gran forza volle tirare: cosa, che da principio fece sospettare,

tare,

tare, che dall'argentovivo stesso si lasciasse alcuna spezie di feccia in sul panno, sicchè poi strofinatavi l'ambra ne ricevesse un leggero appannamento, il qual turasse l'invisibili bocche di quelle vie, ond'esce la virtù sua, il qual sospetto tanto più crebbe, quanto che già sapevamo trovarsi alcuni liquori, de'quali bagnata l'ambra, e tutte l'altre gioie di simigliante virtù dotate ricusan d'attrarre; ma essendosi poi veduto, che la medesim'ambra arrotata sur un altro panno lavato, e rilavato in argentovivo tirava tuttavia con gran forza, si credè, che il panno del vaso potesse per avventura nuocerle coll'umidità della gomma inzuppata nell'attaccarlo. Fu perciò messa in cambio di panno una striscetta di camoscio appiccata con cera lacca a fine di sfuggire l'inzuppamento dell'umido; ma questa diligenza ancora fu vana, poichè, o voto, o pieno d'aria che si fosse il vaso, o l'ambra non tirò mai: che è quanto possiamo con verità dire d'un'esperienza tentata per tante vie inutilmente.

L'ambra, e l'altre sustanze elettriche, bagnate d'alcuni liquori, non tirano.

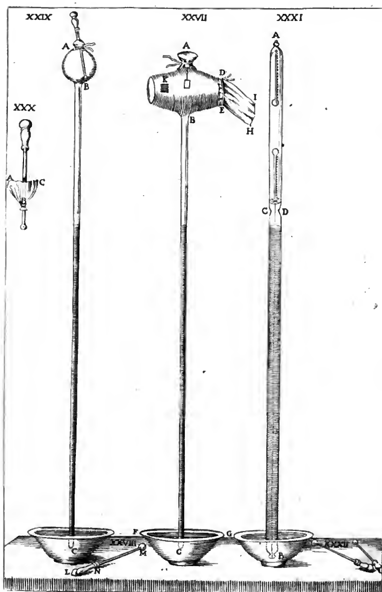
E S P E R I E N Z A

Per riconoscere qual sarebbe il moto dell'invisibili esalazioni del fuoco nel voto.

ESSENDO noi già per via d'altre sperienze venuti in chiaro, il caldo del fuoco non muoversi per ogni verso ugualmente, ma più per allo'nsù, che per qualunque altra parte, incomparabilmente diffondersi, fu chi considerò poter per lo contrario avvenire, che in uno spazio voto venisse osservata qualche varietà, dalla qual trar si potessero assai ferme conghietture de' principi eziandio del natural movimento di esso fuoco, e ciò per via d'un tale strumento.

Sia una canna, come A B, di due braccia, dentr' alla quale (essendo ancor aperto in A) si cali un Termometro di cinquanta gradi a capo allo 'ngiù, FIG. XXXI.

 fatto


XXIX
XXVII
XXXI
XXX
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
XXVIII
XXXII

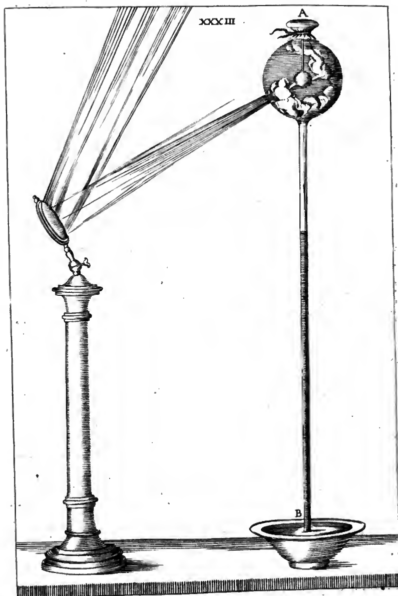
ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

fatto in modo dalla parte dov' egli è ſigillato, ch' ei ſi poſſa reggere in ſul riſalto, che fa indentro la ſtrozzatura C D dalla canna fatta appoſta per queſto effetto. E perchè nel metterſi l'argentovivo non abbia il Termometro a ſcorrere, e urtando nella palla di quello, che ſi dee metter di ſopra a romperſi l' un e l' altro, ſi raccomandi a un filo, il qual fatto riuſcire per la bocca B, ſerva a poterlo reggere quando ſi capovolta la canna per empierla. Accomodato il primo ſi metta l' altro, ma talmente compagno, che vada con eſſo a capello; e queſto, nel ſigillarſi ermeticamente la bocca A, ſi fermi in eſſa colla medeſima paſta del criſtallo infocato. Preparato in queſta maniera lo ſtrumento ſi metta l' argentovivo, e ſi faccia il voto; avvertendo a far rimanere la ſtrozzatura C D ſopra il braccio, e 'l quarto, acciocchè il Termometro, che ſu vi poſa, non reſti ſepolto ſotto l'argento, ma con tutti i ſuoi gradi rimanga libero all' oſſervatore. Fermata la canna immobile in queſto ſtato, ſi mandi gran copia di calore nello ſpazio voto con due palle di ferro roventi, tenute in ugual diſtanza da eſſa canna, ma in diſuguale dalle palle de' due Termometri, de' quali alquanto più vicine doveranno tenerſi al più baſſo, acciocchè il calore, ch'è ſempre levato in alto dall' aria, venga in tal modo più ugualmente diſtribuito. Noi dopo aver moltiſſime volte replicata queſt' eſperienza, altro non poſſiamo dire, ſe non che veramente il Termometro di ſopra ſente più il caldo di quel di ſotto. Egli è il vero, che la differenza è aſſai piccola in agguaglio di quella, che vi ſi oſſerva, quando la canna è piena d' aria, poichè dove allora è talvolta arrivata infino a cinque gradi, nel voto non è paſſato i due. Ne pare ad alcuni, che debba eſſere altrimenti, mentre l' aria, ch' è dintorno alle palle, riſcaldandoſi più nella parte più alta, vien a riſcaldar maggiormēte il Termometro più a lei vicino.

FIGURA XXXII.

Termometro alto ſi riſcalda più del baſſo.

Differenza di tal riſcaldamēto, maggiore nell' aria, che nel voto.


XXXIII
A
B

LXXXXIII.

ESPERIENZE

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Del moto del fumo nello ſpazio voto.

FIGURA XXXIII.

NELLA palla del vaſo A B s' attacchi una paſtiglia nera, o altro bitume di colore ſcuro, in cui il fuoco agevolmente s' apprenda. Dipoi, fatto il voto, ſi proccuri d' accenderla allo ſplendor del Sole collo ſpecchio ardente. Vedraſſi ſubito levare il fumo, il quale in vece di ſollevarſi, com' è ſuo ſolito, appena ſtaccato dalla paſtiglia diſcende, formando com' un zampillo di fonte la ſua parabola. Data l' aria, e tornato ad eccitare il fumo, ſi leva ſubito in alto verſo la ſommità della palla. Ora eſſendoſi in queſta fatte molte eſperienze, che non richiedevano fabbrica di vaſo particolare, come le più dell' altre narrate infinquì, ſarà ben fatto, a fine di sfuggir lunghezza nel racconto di eſſe, dopo una breviſſima deſcrizione del vaſo, e delle ſue miſure, (non baſtando l' ampiezza della carta a formarne la figura in grande, come per maggior chiarezza ſi fà d' alcun' altre coſe, che al medeſimo vaſo appartengono) il dir minutamente del modo, che abbiamo tenuto per comodamente ſervircene, e con facilità. Così altri ancora deſideroſo di vedere, e riſcontrar colle ſue la verità delle noſtre eſperienze potrà valerſene per lo meno infintanto, che non ne ſovvenga un altro più ſicuro, e più facile.

Il fumo nel voto diſcende per linea, come parabolica

FIGURA XXXIV.

Deſcrizione, e miſure d' un vaſo adoprato a molte ſperienze: del modo d' empierlo, e ſigillarlo: e della maniera di variamente uſarlo

E adunque il vaſo A B di criſtallo, la di cui bocca A C ſporge in fuora con arroveſciatura piana. Tre dita è il vano di eſſa, e quattro l' altezza del collo A D. Il diametro della palla D E è un terzo di braccio, e l' altezza della canna E B intorno a due braccia. Chiudeſi l' inferior bocca B con ve-

ſcica,

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

fcica, e pofatala fopr' un guancialetto di cuoio meffo a galleggiare in full'argento d' una catinella, s'incomincia ad empiere il vafo. Ma perchè nel mefcer

Figura XXXV.

l'argentovivo per la bocca A C cadendo dirottamente giù per la canna rimarrebbe prefa gran copia d'aria trall' interna parete di effa, e l' argento medefimo; perciò s' adopra il fottiliffimo imbuto

Figura XXXVI.

A B C parimente di criftallo, ed alto quanto tutto il vafo, avvertendo a mantener fempre pieno il fuo corpo A B, acciocchè il collo B C non abbia mai a riempierfi d' aria. Così vien a crefcer nel vafo placidamente l' argento, fcacciandone a mano a mano l' aria col quieto follevamento del fuo livello. Finito d'empiere, fi copre la bocca A

Figura XXXVII.

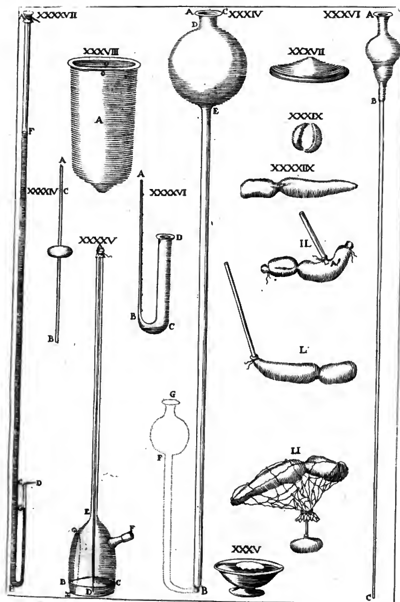
C con una piaftra di vetro un po' colma, e quefta con vefcica, legata forte con fpago incerato fotto la rivolta della fteffa bocca. Applicate poi le palme delle mani di qua, e di la per di fotto alla palla, fi folleva tanto, che levato il guancialetto di fotto alla bocca B beva nell' argentovivo. Allora fciolto il cappio della legatura l'argento medefimo opera si col fuo pefo, che finifce d' aprirla, perlochè liberamente ufcendo vien fatto il voto.

Quando poi s' abbiano a metter nella palla di quelle cofe, che non poffono ricoprirfi d' argento, o perchè per effo non fi fpargano, come i liquori, che fi mettono nel vafetto A, o perchè non v' affo-

Figura XXXVIII.

ghin dentro, come farebbono gli animali, fogliamo lafciar tant' aria nel collo A D, quanta ferve al vafetto, o all'animale, che vi fi vuol rinchiudere, la qual' aria dopo fatto il voto dilatandofi nel vano di si gran palla divien si rara, che per così dire è come s' ella non vi foffe, non impedendo in verun conto, mercè della fua eftrema fottigliezza, alcuno di quegli effetti, che fi defidera d' offervare.

Quan-


XXXXVII
XXXIV
XXXVI
XXXVIII
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
XXXXIV
XXXXVI
XXXXV
IL
L
LI
XXXV

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Quando poi vi si vuol metter de' pesci, non vi si lascia aria, ne meno s'empie tutta la palla d'argento; ma vi si mette tant'acqua, che soprastando, fatto il voto, al cilindro sostenuto, venga ad empiere intorno alla metà di essa palla, onde i pesci vi si possan muovere, e si guizzare. Avendoci altre volte voluto metter degli animaletti piccoli, come lucertole, mignatte, e simili, abbiamo serrata con essi una piccola palla di cristallo massiccio formata a spicchi, la quale nel farsi il voto portata a galla sopra l'argento, venisse loro a chiudere l'imboccatura E della canna, ond'avessero a rimanere dentr' alla palla, per esser più comodamente osservati.

FIGURA XXXIX.

Tutte queste notizie parranno a taluno per avventura superflue; ma quegli, che nello sperimentare sono di lunga mano ammaestrati, e sanno per prova le difficultà, che s'incontrano nel fare un'esperienza per gl'impedimenti, che reca talvolta il solo uso de' materiali strumenti, anzi che disprezzare queste minuzie, le gradiranno; delle quali è incredibile a dirsi quanto sia il frutto, e quanto considerabile il perdimento di tempo, che per esse viene a schivarsi.

ESPERIENZA

Del suono nel voto.

Vn sonaglio suona nel voto come nell'aria

SOSPESO un sonaglio allo stesso filo in luogo della pastiglia, dopo fatto il voto incominciammo a crollar gagliardo la palla, e quello si fece sentire dello stesso tuono, come se dentro la palla vi fosse aria naturale, o se vi fu alcuna differenza, di certo ella non fu osservabile. Vero è, che in quest'esperienza bisognerebbe, che lo strumento sonoro (impossibil cosa) non communicasse per alcun

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

cun verso col vaso, poichè altrimenti non può dirsi di certo, se venga quivi formato il suono della rarissim' aria, e dagli aliti svaporati nel voto dall' argentovivo, o vero dall' intronamento, che dalle percosse del metallo, mediante il filo, riceve il vaso, e conseguentemente l' aria esterna, che lo circonda.

Come possa propagarsi tal suono.

Fu pensato per tanto a far quest' esperienza con uno strumento da fiato, come quello, che concepisce il tremore, non come il sonaglio, dalla percossa, ma dall' empito, che fa l' aria in uscirne. E perchè sarebbe riuscito troppo difficile, se non affatto impossibile, il mettere un tale strumento in quel voto, che può farsi coll' argentovivo, ci risolvemmo a serrarlo in un vaso, l' aria del quale si cavasse per attrazione, secondo che ultimamente à con mirabil felicità praticato il Boile per uso delle sue bellissime, e nobilissime esperienze, tralle quali sovvennegli ancor questa, tuttochè allora non la mettesse in pratica per mancamento d' artefice atto a fabbricarne l' ordigno. Perchè se bene in tal maniera non riesce forse di votar così perfettamente i vasi, come si votano coll' argentovivo, in ogni modo s' arriva ad assottigliar tanto quell' aria, che dalla manifesta variazione, che si vede apparire in quegli effetti, i quali dependono veramente dalla di lei ordinaria pressione, diventa poi assai facile il formar giudizio di quel, ch' e' sarebbero nel perfetto voto. Noi diremo quello, che ci è riuscito osservare, protestandoci di riferirlo più per dar a divedere il modo, col quale abbiamo pensato di far quest' esperienza che per quello, che ci sia riuscito cavarne di certo, e d' infallibile, potendo più tosto dire d' averla abbozzata che fatta.

Strumento da fiato, eletto a quell' esperienza, e perchè.

Voto fatto per attrazione.

I vasi si votano meglio coll' argentovivo, che per attrazione.

Effetti, che si variano per l' artifiziale assottigliamēto dell' aria

Presente sperienza non si da per isquisitamēto fatta.

Fecesi dunque un organetto, come A B C D, a una sola canna, co' mantici inpiedi, comunicanti col suo portavento cavato nella grossezza della stes-

FIGURA XXXX.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

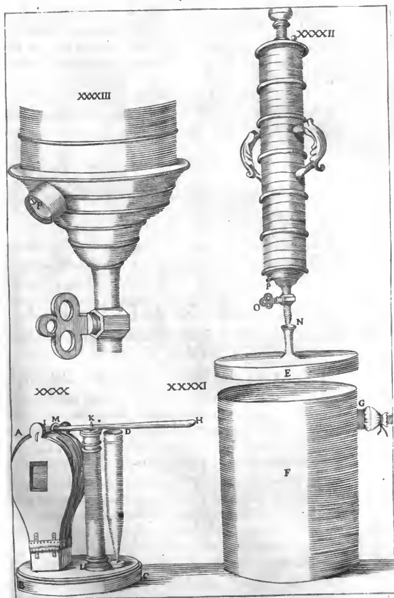
*FIGURA XXXXI.

ſa baſe B C. Queſto chiudemmo in una ſcatoletta di rame F*, e introducemmo per la bocchetta G il manubrio H I (vedi ſig. xxxx.) impernandolo in K ſulla colonnetta, o ſoſtegno K L dopo averlo inſerito nell' anello M ſaldato a un ferruzzo. Queſto paſſando di qua, e di la ne' fondi forati de' ſuddetti mantici, e quegli abbracciando con ſua rivolta, con muover poi in qua, e 'n là il manubrio, or l' uno, or l' altro di eſſi s' apre, e ſi ſerra mandandoſi in cotal modo il fiato alla canna. Dipoi preſo un girello di cuoio ſottile forato nel mezzo, e fatta paſſare pel foro la bocchetta G gliele legammo intorno, e ripreſo il giro eſteriore di detto cuoio addoſſo al manubrio, e quivi fortemente legato, ſi venne a far si, che rimaneſſe il paſſo ſerrato all'aria, e per la morbidezza, e vegnenza del cuoio, libero il moto neceſſario per mandare in qua, e 'n la il manubrio ſuddetto. Così aggiuſtato il tutto, e ſaldato ſquiſitamente con meſtura a fuoco l'incaſtro del coperchio E, cominciammo a votar l'aria della ſcatoletta con uno ſchizzatoio inſerito a vite nella bocchetta di ſopra N, chiudendo a ogni cavata la chiavetta, acciocchè nello ſchizzar fuori per l' animella P (col ripignere in giù lo ſtantuffo) l'aria attratta, non poteſſe la medeſima rientrar nella ſcatoletta, e render vana la fatica del votatore. In capo a molte attrazioni, quando la rimanente aria fu divenuta si rara, che il cuoio della bocchetta G tutto ſi rintanava nel vano di eſſa, e che la forza d'un robuſtiſſim' huomo nel tirar ſu lo ſtantuffo veniva meno, incominciammo a dimenare in qua, e 'n la il manubrio per tramandar alla canna la ſottiliſſim' aria de' mantici, e udirne il ſuono. Ma la verità ſi è, ch' ei non ci parve punto diverſo non ſolamente da quello, che ſi forma nella medeſima ſcatoletta ſerrata piena d'aria di ſtato naturale, ma ne anche da quello, che vi ſi formò aver-

FIGURA XXXXII.

Indizi preſi di notabile aſſottigliamento nell'aria d'un vaſo.

Suono dell'organetto invariato nell'aria rara, nella naturale, e nell' artifizialmēte compreſſa.


XXXXII
XXXXIII
F
P
O
N
E
XXXX
XXXXI
G
A
I
M
K
H
D
F
L
B
C

averui cacciata, e ftivatavi grandiffima quantità d'aria col medefimo fchizzatoio. Adunque (differo alcuni, come da fcherzo,) o l'aria non à che far col fuono, o ella vale in qualunque ftato ad ugualmente produrlo.

Detto d'alcuni per la prefente fperiēza

FIGURA XXXXIII.

La figura XXXXIII. moftra più in grande l'animella P fatta per dar efito all'aria, che di mano in mano fi cava dalla fcatoletta.

ESPERIENZA

Dell' operazione della Calamita nel voto.

Vn ago è attratto dalla calamita in ugual diftanza nel voto, e nell'aria.

ATTACCATO un ago allo fteffo filo del fonaglio, e moftratagli efteriormente la calamita, ne venne dalla medefima diftanza, dalla qual venne, poichè la palla fu ripiena d'aria.

ESPERIENZA

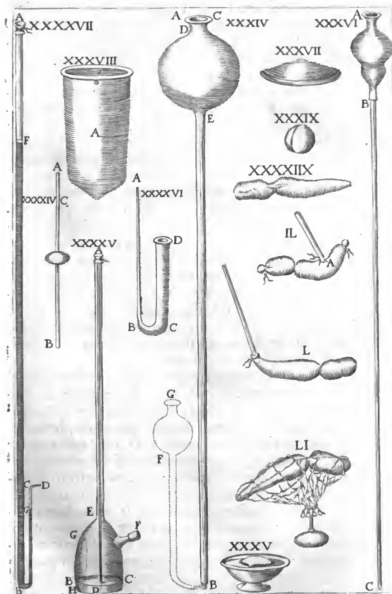
Del follevamento de' fluidi nel vano de' cannellini fottiliffimi dentr' al voto.

Opinione d'alcuni, che il follevarfi quafi tutti i liquori ne' cānelli ftrettiffimi di vano fia effetto della natural preffione dell' aria.

Come fegua, fecondo loro, tal follevamento.

TRAGLI altri effetti della preffione dell'aria è ftato da alcuni annoverato anche quello del follevarfi, che fanno quafi tutti i fluidi dentro a' cannelli ftrettiffimi, che in effi s'immergono. Dubitano quefti, che quel fottiliffimo cilindro d'aria, che giù pel cannello preme, verbigrazia, in full'acqua, operi più debolmente la fua preffione, per lo contrafto, che gli fa nel difcendere il gran toccamento, ch' egli à colla fuperficie interna dell'anguftiffimo vafo. Dove per lo contrario, a giudizio loro, quell'aria, che liberamente preme in full'ampia fuperficie dell'acqua circonfufa al medefimo cannello, lafciandofi andare fopra di effa con tutta fua forza, ne folleva tanta dentro al cannello, che poi tra'l momento premente dell'acqua follevata,

CI.


XXXXVII
XXXVIII
XXXIV
XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
XXXXIV
XXXXV
XXXXVI
IL
L
LI
XXXV

vata, e quello, tal qual egli è, della languidiſſima preſſione interna, ſe ne compone uno uguale a quello dell'aria eſteriore. Noi per aver alcun lume della verità di queſto diſcorſo cercammo di vedere quel che ſeguiſſe nel voto di tal effetto.

FIGURA XXXXIV.

Fu per tanto preparata la ſolita palla, come abbiamo detto farſi, per mettervi dentro i peſci, cioè colla metà ſuperiore piena d'acqua. Quivi s' immerſe il ſottiliſſimo cannello A B aperto ſotto, e ſopra, infilato in un bottoncino voto di criſtallo ſaldatogli con meſtura all'intorno, e contrappeſato in modo, che lo reggeſſe ritto in ſull'acqua. Serrata poi, come s'è detto la bocca A C, fatto il voto, e fermata l'acqua intorno alla metà della palla, il cannellino

Fatto il voto l'acqua riman ſollevata nel cannellino ſopra il ſuo livello.

rimaſe eretto ſul livello di eſſa dal bottone in ſu, entrovi l'acqua fino in C. Turata poi col dito l'inferior bocca del vaſo, perchè la ſopravvegnente aria non lo votaſſe, s'aperſe la bocca A C per vedere ſe precipitando l'aria in ſull'acqua, da queſto

Entrando l'aria non fa variazione nell'altezza dell'acqua ſollevata.

maggiore, e si violento impulſo ella faceſſe alcuna ſorte di variazione nel ſuo primo livello C. Ma il fatto fu, ch'ella non ſi moſſe.

Dubbio d'alcuni circa il ſoſtenerſi l'acqua nel cãnellino bagnato dopo fatto il voto.

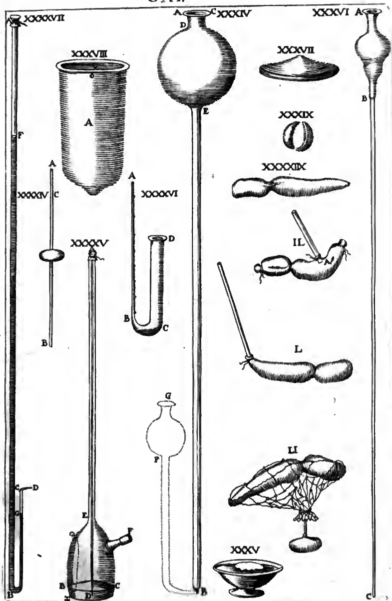
Dubitavaſi tuttavia dopo queſt' eſperienza, che il bagnamento ricevuto da tutta la ſuperficie interna del cannellino, quando tutto s'immerſe nell'acqua avanti di fare il voto, ſerviſſe come di glutine al ſottiliſſimo cilindro d'acqua CD, ond'egli anzi per appiccamento, che per forza di preſſione eſterna, vi ſi

Ripiego preſo per chiarirſi di cotal dubbio.

reggeſſe. Imperò fu riſoluto, che prima ſi doveſſe aſſottigliare, e diſtendere l'aria del vaſo, in cui voleva farſi queſt' eſperienza, acciocchè la prima immerſione veniſs' a farſi coll'aria già dilatata, e rara, e col cannello aſciutto, onde in eſſo non s'aveſſe ad innalzare altr'acqua, che quella, cui la debol preſſione della tenuiſſim'aria foſſe ſtata valevole a ſollevare. Quindi poi nel ridurſi l'aria al ſuo ſtato naturale,

e sì

CIII.


XXXXVII
XXXVIII
XXXIV
XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIX
XXXXIV
XXXXVI
XXXXV
IL
L
LI
XXXV

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

e si anche artifizialmente comprimendola ſi pensò di vedere, qual variazione faceſſe l'acqua dentro al cannello.

FIGURA XXXXV.

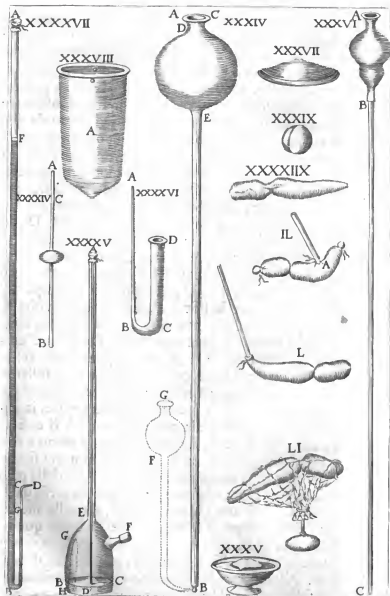
Fu però preſo un vaſo di groſſo vetro, come A B C. Quivi ſi meſſe il cannellino A D, e ſerrata la bocca A con veſcica, ſi meſſe il vaſo a giacere, onde il ſuo collo A E ſtando orizzontalmente, orizzontalmente reggeſſe ancora il cannellino A D. In tale ſtato del vaſo, ſi meſſe del vin roſſo (per meglio vederne il livello nel cannellino) per la bocca F ſinchè ſi livellaſſe in G H, uſando nel metterlo tal diligenza, che la bocca D del cannello non ne veniſſe bagnata. Ciò fatto ſi meſſe la bocca d'uno ſchizzatoio a vite nella ſua madre di metallo ſaldata nella bocca F, e fatta con eſſo più volte gagliarda attrazione ſi raddirizzò il vaſo, onde il vino livellato prima in G H ſi livellò in B C, rimanendovi immerſa la bocca D. Per eſſa dunque fu ſubito ſollevato il vino, come ſarebbe, in F, e fu tal ſollevamento uguale a quello, che ſariè ſtato nell'aria naturalmente compreſſa; poichè non ſolamente laſciatala ridurre al ſuo ſtato naturale con aprir la bocca F, ma cacciatavene a forza collo ſchizzatoio, onde la veſcica A divenne duriſſima a comprimerſi, non ſi vedde, che il vino acquiſtaſſe quant'è la groſſezza d'un capello ſopra la prima altezza, alla quale, nella prima eſperienza, l'aria del vaſo rariſſima l'avea ſoſpinto.

Effetto del ſollevamento torna l'iſteſſo.

Fu anche fatta un'altra eſperienza, ed è queſta. Nella ſolita palla ſi meſſe un ſifone, come A B C D, ſoſpeſo in modo, che dopo fatto il voto rimaneſſe nel mezzo della palla diretto, e pieno d'argentovivo. Oſſervato adunque il grado, al quale rimaneva l'argento nel ramo più ſtretto A B, poichè fu dato l'adito all'aria, non ſe ne vedde partire. Queſt' eſperienza ſi replicò moltiſſime volte, e l'effetto ci tornò ſẽpre il medeſimo.

Il livello dell'argẽtovivo in un ramo ſtrettiſſimo d'un ſifone, all'ẽtrar dell'aria non ſi parte di quel luogo, ch'egli occupava nel voto.

Quelli


XXXXVII
XXXVIII
XXXIV
XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
XXXXIV
XXXXVI
XXXXV
IL
L
LI
XXXV

Pēsiero d'alcuni di vedere se l'altezza del cilindro dell'argentovivo scemi, quando l'aria preme il suo livello stagnante per un cannellino strettissimo.

Quelli finalmente, che avevano per certissimo effetto della pressione dell' aria il sostentamento de' fluidi a determinate altezze, vollero pur vedere se l'aria, che preme sopra i loro livelli stagnanti, quando sia costretta a passar per lambicco d'un sottilissimo cannello, ed abbia a condursi per esso a premere, indebolisca di tanto, che s'arrivi ad osservare scemamento sensibile nell'altezza del fluido da essa in tal maniera premuto. Ciò, secondo loro, averebb' avuto verisimilmente a succedere, mentre venendo a perdere, e a indebolirsi l'un de'momenti, ne veniva per necessaria conseguenza, che l'altro dovesse preponderare, alterando il primo equilibrio.

FIGURA XXXVII.

Si prese dunque una canna, come A B C D, la cui altezza A B era due braccia, e la rivolta B C un mezzo, tirata a quell'estrema sottigliezza, e maggiore, che si rappresenta nella figura. Questa, che aperta era in A, e in D, s'incominciò ad empier d'argentovivo per la bocca A, finchè nella rivolta B C D giugnesse l'argento in D, dove arrivato sigillossi alla fiamma il beccuccio C D. Poi finita d'empier la canna fino in A, si serrò al solito con vescica, e spuntato il beccuccio D incominciò a stillarne l'argento assai stentatamente, al contrario di quel ch'ei fa quando l'aria l'incalza per l'altra parte, in vece della qual'aria, nella presente canna A B non v'er' altro che il voto, il qual s'andava a mano a mano facendo verso A, onde l'argento non era spinto fuori con altro momento, che con quello della propria altezza sopra il braccio, e un quarto preso da C verso A. Arrivato ch'egli fu in F, a quella medesima altezza sopra il livello C, alla quale in quello stesso giorno fu osservato reggersi in un'altra canna immersa in un vaso assai ampio, restò subito di versare. Allora tenendosi la canna eretta all'orizzonte, col sollevarla, e abbassarla gentilmente si fece sì, che

l'ar-

XXXXVII
XXXIV
XXXVI
XXXVIII
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
XXXXIV
XXXXVI
XXXXV
IL
L
LI
XXXV

l'argento di essa concepisse moto, perlochè vibrandosi con reciprochi abbassamenti, e risalimenti in ambedue i rami, in ciascuno di quei ritorni dalla parte della rivolta BCD, veniva ad uscirne fuori un poco dal beccuccio D; sicchè fermata la canna, e ridotto alla quiete l'argento, rimase vota di esso una parte del cannellino, come GCD. Quivi adunque l'aria premente in G, avvegnachè colata per l'angustissimo canale DCG, non perdè tanto della sua forza, che s' arrivasse a scorgere alcun sensibile abbassamento nel cilindro FC. Onde da tutte quest' esperienze, e da qualch'altra di simil sorta, che ora non è tempo di raccontare, parve ad alcuno di poter fermare, che quest' opinione del premer più languido, che fa l'aria per gli angustissimi seni, presa così assolutamente, non sia per se sola bastante a spiegar questi, ed altri simili effetti, ma credono, che perlomeno alcun'altra cagione debba unitamente concorrervi.

L'esperiēza dimostra, che tal altezza per questa cagione è invariabile

Si conclude, che il fallezamento de' fluidi ne' cannellini, non debba dirsi così assolutamente effetto della più debol pressione che fa l'aria pe' seni di quelli.

ESPERIENZA

Dell' acqua nel voto.

LA gentile osservazione fatta dal Boile del bollimento dell' acqua tiepida nel voto, ci rendè oltrammodo curiosi non solamente di vedere un si bell' effetto, e maraviglioso, ma eziandio ci aperse l' intelletto, e ci fece venir desiderio di far la medesim' esperienza con acqua naturale, e con acqua ridotta col ghiaccio alla maggior freddezza, che potesse ricevere senza venire a congelamento.

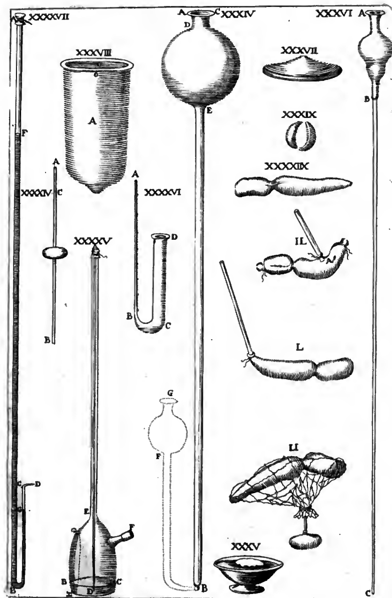
Bollimēto dell' acqua tiepida nel voto, osservato primieramente dal Boile.

Si messe pertanto nel vasetto A rappresentato nella figura XXXXVII. dell' acqua naturale non alterata dal grado di sua temperie ordinaria. In essa dopo fatto il voto apparve una pioggia di bollicelle minutissime, le quali avvegnachè in gran copia fossero,

Acqua naturale nel voto da principio fa grandissima copia di bolle.

fero,

CIX.


XXXXVII
XXXVIII
A
F
XXXXIV
C
B
XXXXV
E
G
F
B
C
D
A
XXXXVI
D
B
C
XXXIV
A
C
D
E
G
F
B
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
IL
L
LI
XXXV
XXXVI
A
B
C

fero, venivano però assai rade, e l'acqua non ne perdeva sua trasparenza. Era il movimento loro per allo 'nsù, finchè allentando a poco a poco la pioggia, l'acqua ritornò quieta com'era prima.

Acqua tiepida vi leva furiosamēte il bollore, sēza però maggiormente riscaldarsi

L'acqua tiepida subito fatto il voto incominciò furiosamente a bollire verso la sommità del vasetto, gorgogliando come fa la caldaia quando leva più alto il bollore. Aperta la palla, e cavatone fuori il vasetto, non parve, che da tal bollimento se le fosse accresciuto calore.

Acqua raffreddata col ghiaccio appena s'altera.

L'acqua fredda fece quattro, o cinque minutissime bolle, e poi fermossi senza far altra sensibile variazione.

Acqua tiepida e acqua naturale all'entrar dell' aria si quietano.

Avvertasi, che all'ingresso dell'aria esterna, si la pioggia delle bollicelle nell'acqua naturalmente temperata, come il bollore nell'acqua tiepida restarono immantenente.

ESPERIENZA

Della neve nel voto.

Subito struggimento della neve.

SI messe la prima volta un pezzuol di neve assai piccolo, del quale, sceso l'argento, a gran pena si rivedde altro che l'acqua. Ci parve strana tanta velocità di struggersi, onde per meglio chiarirci se ne replicò l'esperienza con un altro pezzo maggiore, formato rozzamente in cilindro, e della maggior grossezza, e lunghezza, che potess'entrar nella palla. In questa dunque (com'ella fu piena d'argentovivo) si volle mettere il cilindro di neve, pignendolo a forza sotto l'argento. Ma essendo, non so come, scappato di mano a chi l'immergeva, e si ritornato a galla, si vedde, che in quel solo atto d'immergerlo, l'argento n'avea mangiata una gran parte, l'acqua della quale si vedeva tornare a galla

Argētovivo si rode la neve

sopra

ſopra 'l medeſimo argento. Così ci accorgemmo, che quel che aveva ſtrutto sì velocemente il piccoliſſimo pezzuol di neve nella prima eſperienza era ſtato l' argento, e non altrimente il voto, ſiccome pareva a prima viſta. Rituffato adunque il ſuddetto cilindro, ſerrato il vaſo, e fatto il voto, quel poco d'avanzo ſi vedde liquefare colla ſteſſa lentezza, che ſuol far nell' aria.

La neve ſtruggeſi nel voto colla medeſima lentezza, che fa nell' aria.

Queſt' eſperienza fu fatta in tempo di ſtate, onde la neve non era ſolla, (così diciamo a Firenze della neve, quand' ella fiocca, e avanti dell' agghiacciare) ma era della calcata, e pigiata nelle conſerve.

Neve adoprata a queſt' eſperienza.

E S P E R I E N Z A

Del riſolvimento delle perle, e del corallo nel voto.

ANCHE queſt' eſperienza abbiamo imparata dal Boile, ed è in queſta maniera.

L' eſperienza è del Boile.

Le perle, e 'l corallo (com' ognun ſa) nell' aceto ſtillato ſi ſolvono. Faſſi però queſt' operazione nell' aria con gran lentezza, e conſiſte in un finiſſimo ſcioglimento di bollicelle minutiſſime, le quali da' corpi delle perle, e del corallo medeſimi, ſi veggono ſollevare. Queſte però non vengono così folte, che la traſparenza dell' aceto per eſſe s' alteri, e particolarmente dal corallo, il quale ove non ſia finiſſimamente polverizzato ſi riſolve più a ſtento. Più tenere ſon le perle, onde la copia delle bollicelle in eſſe è maggiore. Noi l'un, e l'altro ſeparatamente volemmo veder nel voto, e vedemmo da ambedue venir sì ſpeſſa la ſuddetta pioggia, che l'aceto levatone tutto in iſchiuma traboccò dal vaſetto, il

Aceto ſtillato ſolve le perle, el corallo.

Operazione dell' aceto nelle ſopraddette ſuſtanze.

Come nel voto apariſca variarſi tale operazione.

quale

L'aria fa ritornar l'aceto al suo primo operare.

Accidente osservato nella fusion delle perle.

quale perciò pareva pieno di latte, o di neve bianchissima. In questo si diè l'adito all'aria, per la quale si dileguò subitamente la spuma, e l'aceto riavuta la sua natural trasparenza tornò ad operar come prima.

Qui non tralasceremo d'accennare un'effetto incidentemente osservato in questo risolvimento, ed è, che le perle mentre che si fondono scoppiano in una, o più vescichette d'aria, le quali dovendo naturalmente salire, si portan seco attaccate le medesime perle. Ma subito che tali vescichette emergono dall'aceto, urtando nell'aria crepano, ed il lor velo in un finissimo spruzzo dispergesi. Quindi le perle ricadono: mentre nello stesso tempo altre scoppiando in nuove vescichette rinnalzansi. E così'n tutto'l tempo, ch'elle vanno distemperandosi, si vede lor fare in sù, e'n giù per l'aceto un flusso, e reflusso continuo,



RAC-

CXIII.

RACCONTO
DEGLI ACCIDENTI VARI
DI DIVERSI
ANIMALI
MESSI NEL VOTO



NFIN dal tempo che il Torricelli inventò la prima esperienza dell' argentovivo, ebbe anche pensiero di rinchiudere nello spazio voto diversi animali, per osservare in essi il moto, il volo, il respiro, ed ogni altro accidente, che quivi patissero. Vero è, che non avendo egli per allora strumenti a proposito per questa prova, si contentò di farla com' ei potette. Imperò i piccoli, e delicati animaletti oppressi dallo stesso argento, per entro il quale conveniva loro salire per condursi alla sommità del vaso dopo rivoltato, ed immerso, vi giugnevano per lo più morti, o spiranti, onde non si potea ben discernere, se dal soffogamento dell' argentovivo, o dalla privazione dell' aria si ricevessero maggiore offesa. E ciò fu perchè, o non gli sovvenne, o ch' ei non s' ardì ad aprire i fondi de' vasi, diffidando forse della sufficienza delle legature per riserrargli in guisa, ch' e' tenessero l' aria spintavi dal proprio pe-

Torricelli, primo a rinchiudere animali nel voto.

Come gli rinchiudesse.

 so:

ſo: tanto più che diſtratto, poco dopo l'invenzione di tal' eſperienza, da altre applicazioni, le quali tutto a ſe lo chiamavano, non ebbe tempo di metterſi dattorno a queſta per maggiormente affinarla, come forſe avriè fatto, ſe la troppo ſollecita morte non ne l'aveſſe impedito per ſempre. Aſſicurati noi dunque, che la forza dell'aria non era così violenta, che le meſture, gli ſtucchi, e le veſciche fortemente legate, a baſtanza non le reſiſteſſero, abbiamo uſato i vaſi aperti dall' una, e dall' altra parte, come s'è veduto infinquì, e come finalmente abbiamo fatto in queſto. Diremo pertanto degli accidenti oſſervati in diverſi animali racchiuſi in queſto vaſo, che ſono i ſeguenti.

Modo diverſo, e più facile tenuto da noi

Animali diverſi rinchiuſi, e oſſervati.

Mignatta, e Lumaca.

Una Mignatta, per più d'un'ora, ch'ella vi ſtette, ſi mantenne viva, e ſana, liberamente muovendoſi come s'ella foſſe nell'aria. Lo ſteſſo fece una Lumaca di quelle ſpogliate, ne fu in eſſe oſſervata una minima coſa, dalla quale ſi poteſſe argumentare, che la privazione dell'aria faceſſe lor nulla.

Grilli.

Due Grilli vi ſi mantennero per lo ſpazio d'un quarto d'ora vivaciſſimi, muovendoſi ſempre, ma non ſaltando. All'entrar dell'aria ſpiccaron ſalti.

Farfalla.

Una Farfalla, o ch'ell'aveſſe patito innanzi nel venir brancicata colle mani mettendola nel vaſo, o ſi patiſſe poi per la privazione dell'aria, certa coſa è, che appena fatto il voto parve priva di movimento, ſcorgendoſi a gran fatica un tremolìo languidiſſimo nelle ſue ali. Sventolaron bene all'entrar dell'aria, ma non ſi potè ben diſcernere, ſe l'animale, o'l vento ſe le muoveſſe. Indi a poco cavata del vaſo ſi trovò morta.

Moſcone.

Evvi una ſpezie di Moſche più groſſe dell'altre dette volgarmente Moſconi, i quali volando fanno ronzìo per l'aria col frullar dell'ale. Uno di queſti, che dopo chiuſo nel vaſo continuava a ronzare aſſai forte,

ſubito

ſubito che fu fatto il voto abbandonãdoſi interamente ſi laſciò ir come morto, e le ſtridenti ale ſi tacquero. Veduto ciò, ſe gli diede ſubito l'aria, alla quale ſi riebbe un poco muovendoſi. Fu però tardo il rimedio, poichè appena cavato ſi morì.

Lucertole.

Una Lucertola, come ſi ritrovò nel voto, ſubito ſi moſtrò inferma, e poco dopo chiudendo gli occhi parv' eſſer morta. Ci accorgemmo poi, che a volta a volta rifiatava, vedendoſi in quello gonfiare ſotto le gambe davanti di qua, e di là dal caſso del petto. Durò così per lo ſpazio di ſei minuti d'ora in circa, dopo il qual tempo, perduto apparentemente il reſpiro tornò a parer morta. Allora ſe le dette l'aria, per la qual ſi riebbe così bene, che aperto poco dopo il vaſo ne ſaltò fuori, e fuggiſsi. Ripreſa poi, e tornata a chiuderſi un'altra volta, tornò novellamente inferma, ma di lì a poco aperta, novellamente riviſſe. Rimeſſavi da ultimo per la terza volta, in picciol'ora (che dovett' eſſer per lo ſpazio di dieci minuti) dopo alcuno avvolgimento, come ſe veleno aveſſe preſo, ſcaricò il ventre, e abbandonataſi affatto cadde morta in ſul vetro.

Un' altra Lucertola in più breve tempo patì gli ſteſſi avvolgimenti, o moti convulſivi. Ebbe talora un poca di requie, e come ſe in quella ripigliaſse lena, e vigore, ſi provò più volte ad inarpicarſi ſu per la parete interna del vaſo. Quindi a poco ritornarono i primi accidenti con iſconci ſtravolgimenti di bocca, ed enfiamento d' occhi, quaſi voleſſero ſchizzarle fuori di teſta. Indi ſi buttò ſupina, e in tale ſtato dopo alcuni boccheggiamenti morì. Fu poi oſſervato, che per le parti d' abbaſſo, e per bocca avea fatto getto, onde il ventre n' era divenuto vincido, e ſmunto.

Un'altra, che avea cominciato a patire i medeſimi accidenti, ſoccorſa con veloce rimedio d'aria toſto guarì.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA

* *Uccelletti.*

* Un uccelletto, appena era fatto il voto, che incominciò ſubito a boccheggiare, e quaſi anſimando ricercar l'aria, e barcollando dibatter l'ali, e la coda. Reſagli l'aria dopo un mezzo minuto d'ora, quando parea vicino al morire, parve così ad un tratto riaverſi, ma fra pochi momenti chiuſe gli occhi, e morì.

Un Calderugio, e poi un altro, avvegnachè preſtiſſimo ſi ſoccorreſſer coll'aria, non ſi fu a tempo. Tanto è veloce l'offeſa inſanabile, che queſti gentili animaletti ricevono dalla privazione di eſſa.

Diſcordanza apparente tra queſta, ed un' eſperienza del Boile.

La morte quaſi repentina di queſti uccelli potrebbe a prima viſta parer contraria all'eſperienza del Boile, il qual racconta eſſergli campata un'Allodola, benchè ferita in un'ala, nel recipiente votato d'aria inſino a dieci minuti d'ora; ed una Paſſera preſa alla pania eſſerne campata ſette, in capo a' quali eſſendo paruta morta, ſoccorſa coll'aria freſca rinvenne, e che poi tornatala a chiudere, e ricominciato a votare il vaſo, in termine di cinque minuti moriſſe. Ma chi farà rifleſſione a' modi diverſi di far il voto nell'uno, e nell'altro vaſo, s'accorgerà, che queſte due eſperienze anzi che contrariarſi s'accordano mirabilmente; conciofſiacoſachè dove in quello, l'aria per ſuccedevoli attrazioni con lentiſſimi, e poco meno che inſenſibili acquiſti aſſottigliaſi, in queſto per la velociſſima ſceſa dell'argentovivo è ſubito ridotta a quell'ultimo grado di rarità, e ſottigliezza, al quale quando l'aria è giunta, non dee più fare per la loro reſpirazione. E forſe chi prima di far il voto aveſſe inclinato il noſtro vaſo, per modo che la bocca A C della palla foſſe venuta ſotto l'altezza d'un braccio, e un quarto, preſa dalla perpendicolare, che cade da eſſa bocca ſopra 'l piano del livello ſtagnante dell'argentovivo; e in tale ſtato aveſſe aperta l'inferior bocca B, ſollevandolo poi, e ridu-

Conciliazione di tal diſcordanza.

Ragione della repentina morte degli uccelli nel noſtro vaſo.

Come col noſtro vaſo ancora ſi poſſa far in modo queſt'eſperienza, che torni per appunto come quella del Boile

ducendolo a poco a poco allo ſtato perpendicolare, averebbe oſſervato i medeſimi effetti riferiti dal Boile: mentre dovendo paſſar quell'aria per tutti i gradi di rarità ſucceſſivamente maggiore, e maggiore, (a ſimilitudine di quello, che ſegue nel votamento del ſuo recipiente) non ſarebbe divenuta si preſto inutile alla reſpirazione de' ſopraddetti animali.

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

Aria rariſſima inutile alla reſpirazione.

Un Granchio tenero da principio ſi moſſe, poi s' avvilì, e tra poco ſi vidde incominciare a baſire. Statoſi così alquanto come infingardito, o più toſto rattratto, non ſe gli vedendo far altro moto, ſi dette l'aria. A queſta ſi riſcoſſe, onde incominciò lentamente a muoverſi, ma cavato del vaſo, ſtette poco a morire.

Granchio tenero.

Un Ranocchio ſi ſtordì preſtiſſimo, e gonfiò tutto notabilmente: venendo l'aria, con ſubiti ſalti moſtrò di riaverſi.

Ranocchio.

Si ſerrarono un' altra volta inſieme dentro allo ſteſſo vaſo un Granchio duro, e un Ranocchio. Quanto al Granchio ſi vedde muovere ſin' alla fine, che dovett' eſſer per una buona mezzora, ne fece altra mutazione che di gonfiar forſe un poco. Il Ranocchio all'incontro paſſati dieci minuti, in ogni ſua parte fu veduto ſconciamente enfiare. Quindi ſpiegò due veſciche aſſai grandi di qua, e di là dal muſo, e vomitando grandiſſima copia di bava per bocca, la quale ſpalancata ſtavaſi, e ripiena dalla lingua ſteſſa, e da altre veſcichette, e membrane, tutte sformatamente enfiate, ſi ſtette ſempre immobile in tale ſtato. Introdotta l'aria ſgonfiò in un tratto, reſtando sformato, e ſmunto con ultima, e pauroſa magrezza, a tal ch'ei fu giudicato eſſere ſtato il doppio più groſſo, allora ch'ei ſi meſſe nel vaſo. Quando ſi cavò, era morto. Era ben vivo il Granchio, (come di ſopra s'è detto) ma s'eſteſe a pochi momenti queſto ſuo vivere.

Granchio duro, e Ranocchio inſieme.

* *Altro Ranocchio solo.*

* Un'altro Ranocchio gonfiò anch' egli deformemente, e dopo ch' egli ebbe gettata roba per bocca, e fatta grandissima bava, ritornato a vedere a capo d' una mezzora si trovò morto. All' entrar dell' aria divenne ancor esso sparuto, e smunto, come l' altro divenuto era. Apertogli da un diligente Notomista il torace, da principio non se gli trovavano i polmoni, tanto erano raggricchiati in se stessi per votamento d' aria. Pure, soffiando per un fil di paglia in quel meato, ch' egli anno sotto la lingua per pigliar fiato, si dispiegarono: Onde si vedde, che la maggior parte dell' aria, che v' era dentro, quando l' animale fu rinchiuso, era venuta fuori a goder il benefizio di dilatarsi nello spazio voto senza lesione alcuna de' suddetti vasi, perocchè gonfiati non isfiatavano.

Pesci.

Si serrarono ancora alcuni pescetti vivacissimi con sufficiente acqua, i quali subito fatto il voto si viddero notabilmente gonfiare, e quasi stramortiti venirne colla pancia all' aria. Più volte fecer forza di rimettersi colla schiena per di sopra, ma e' non riuscì loro, poichè ritornavan sempre supini. L' aria finalmente li fece dar in fondo, dove senza potersi mai più riavere si morirono. Appresso sparandone uno in paragone d' un altro tagliato vivo, e che non era stato nel voto, in quello ricercando l' interiora, si trovò affatto sgonfia la vescichetta dell' aria; in questo era ritondetta, e soda, come ordinariamente suol esser quella di tutti i pesci.

Barbio.

A un Barbio assai grandicello gonfiarono stranamente gli occhi, e il medesimo voltato supino, distendendo l' ale come intirizzate, spalancando le orecchie, ed enfiandosi in tutto il corpo ne venne in sul fil dell' acqua. Tentò più volte con guizzi diversi, e con forze maggiori di ritornare alla sua giacitura, ma non potette. Passati sei minuti d' ora, essen-

essendo sopravvenuta l'aria, gli occhi incontanente si disenfiarono, e quantunque il torace ritornasse alla sua giusta misura, fu nondimeno costretto a dar in fondo sempre boccheggiando, senza mai più potersi riavere a galla. Cavato in altr'acqua indi a poco morì. Aperto si trovò la sua vescichetta tutta raggrinzata, a segno che maggiore, e più turgida parve esser quella d'un altro pesce sparato vivo, ben cinque volte di lui minore.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Un' Anguilla vi stette un gran pezzo senz' ammortirsi, ne perder punto di sua vivezza. Ma finalmente in termine d'un' ora morì anch'ella, e la sua vescica fu trovata sgonfia come quella degli altri pesci.

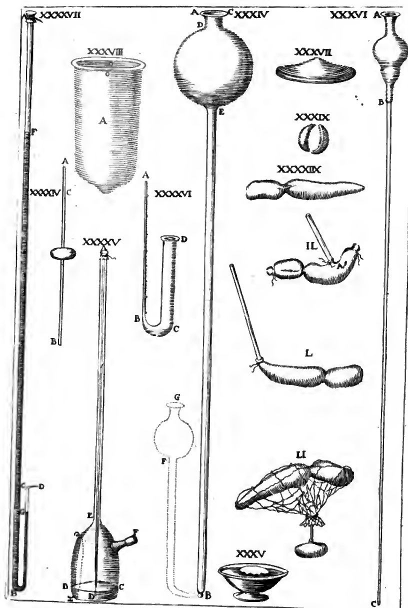
Anguilla.

Un'altro Barbio stato similmente nel voto, e medicato prestissimo coll'aria, per gran ventura n'uscì vivo. Questo ci venne voglia di mettere in un vivaio, dov' erano degli altri pesci, e l'acqua alta più d'un braccio, e mezzo. Quivi adunque, o fosse caso, che gli tornasse comodo il far così, o si veramente necessità impostagli dal passato accidente per lo sgonfiarsi della vescica; egli è certo, che in tutto il tempo, ch'ei visse (che fu intorno a un mese) per molto che se gli desse la caccia spaventandolo, e agitando l'acqua, non fu mai veduto sollevarsi come facevano gli altri pesci, ma sempre andarsene terra terra notando colla pancia rasente il fondo. La sua vescica, dopo morto, a vederla era gonfia come suol esser naturalmente, ma assai men dura a comprimersi che non son quelle degli altri pesci.

Osservazione fatta in un Barbio uscito vivo del voto, e messo in un vivaio.

Una vescica d'un altro pesce assai grosso serrata così gonfia, com'ella ne fu cavata, nel farsi il voto non fece mutazione alcuna. S'aperse imperciò il vaso, stimandosi, che nient'altro potesse ritrarsi da tal esperienza, se non che; la tunica, la qual veste interna-

Vesciche di pesci nel voto, e osservaz. varie intorno ad esse


XXXXVII
XXXVIII
A
XXXXIV
C
A
B
XXXXV
A
XXXXVI
D
B
C
E
G
F
B
C
D
H
D
A
C
XXXIV
D
E
G
F
B
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
IL
L
LI
XXXV
XXXVI
A
B
C

namente la fuddetta vefcica foffe d'un panno si forte, che la forza dell' aria, la qual vi fi ritrova naturalmente, non foffe da tanto a fquarciarlo. Ma l'aria di fuori non fu prima entrata, che la vefcica rimafe fgonfia ne più ne meno in quella fteffa maniera, ch' ella fi ritrova ne' pefci fatti morir nel voto. Manifefto fegnale, che la maggior parte dell' aria della vefcichetta, o aprendo, o ftracciando l' animella, d' alcuno invifibil meato fe n' er' ufcita, mentre ogni minima quantità che ve ne rimanga, col ricrefcer ch'ella fa nel voto ferve a mantener fufficientemente gonfia la vefcichetta allo fteffo fegno di prima, come in quella del Roberval fi vede accadere.

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

FIGURA XXXXVIII.

Aria fa fgonfiar le vefciche rimafte gõfie nel voto.

Quel che indichi tal effetto.

Per veder poi in che modo l'aria ufciffe da quefte vefciche, fe per alcun meato fattovi dalla natura, o apertovi dalla propria forza dell'aria, fi cavò un' altra vefcica da un altro pefce con ogni poffibil diligenza, l' eftremità della quale fi legarono ftrettamente con fili di feta, immaginando, che fe meato vi foffe, in una di quelle poteffe effere; Quefta, meffa nel voto rimafe gonfia, ficcome l'altra rimafa era, ma fopravvenendo l' aria di fuori, la fece fgonfiar nello fteffo modo: onde per ritrovar la via, che l'aria di dentro s'era aperta per poterne ufcire, fi fece in effa un picciol foro, tanto, che vi fi poteffe infinuare l' orifizio d' un cannellino di criftallo, il qual meffovi, fe gli legarono fopra i dintorni del foro fatto, e lafciate le due ftremità fenza fciorre, fi dette il fiato pel cannellino. Quefto, imperocchè in molta copia era, gonfiava bensì la vefcica, ma nello fteffo tempo n' ufciva dal picciolo fquarcetto A, (che dovett' effer quello, che fece l' aria di dentro per ufcire) al quale accoftandofi una candeletta accefa, fi vedeva muover fenfibilmente la fiamma. Ma riguardandofi in effo

FIGURA XXXXIX.

Altra vefcica benche legata nell' eftremità, all' entrar dell' aria fi fgonfia.

Si ritrova lo fquarcio fatto dall' aria interna della vefcica in ufcirne.

Q più

CXXII.

XXXXVII
XXXVIII
XXXIV
XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
XXXXIV
XXXXVI
XXXXV
IL
L
LI
XXXV

A B C D E F G

più attentamente allora che la vescica per gagliardo enfiamento si distendeva, non era ne meno si piccolo, che sfuggisse l'occhio di chi l'osservava.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Veduto in tal modo, che l'aria non avea trapelato per le legature fatte, mentre per uscirne fuori l'era convenuto far novella rottura, si volle vedere se anche in corpo a' pesci, che muoiono dentro al voto n'esca in simigliante guisa; cioè strappando la gentil membrana della vescichetta loro, o pure da qualche occulto meato sfiatando. Tratta però diligentemente di corpo a una Lasca morta nel voto la sua vescica, si forò nella parte più aguzza, ed inseritovi un cannellino nello stesso modo che nell'altra s'era fatto, si gonfiò con gran forza, ed ella tenne benissimo il fiato. Prova assai bella per trarne chiaro argomento, che l'aria senza rompere sa tuttavia ritrovare alcun passo, cui la debolezza non giugne degli occhi nostri. Quindi fu pensato a far si, che l'acqua medesima ce lo discoprisse; per lo che fatta cavare un'altra vescica da un pesce vivo, e sano, s'involse in un brandello di rete, e quella, aggravata di conveniente peso, si messe al solito in acqua, sotto alla quale essendo rimasta, fatto il voto, si veddero uscire per la parte aguzza molte gallozzole d'aria, onde parve di poter verisimilmente credere esser quivi il meato naturale, che la trasmette. Aperto il vaso, l'aria la fece sgonfiar come l'altre.

FIG. L.

Ritrovasi, che nelle vesciche de' pesci v'è il meato naturale per rendere e ricever l'aria a loro piacimento.

FIG. LI.

Dove sia tal meato.

Desiderandosi finalmente di vedere, che via tenga l'aria della vescica per uscir di corpo a' medesimi pesci, cioè se per le orecchie, o per bocca; si rinvolse una Lasca nella stessa rete, acciocchè trattenuta in fondo dal peso attaccatole, avesse per necessità a rimaner sott'acqua. Fattosi adunque il voto, se le vedde fare grandissima copia d'aria per bocca, la qual veniva in grossissime bolle, nello stesso modo, che s'era veduta uscire dalla vescica sommersa.

Pesci nel voto rendono l'aria per bocca.

CXXIV.

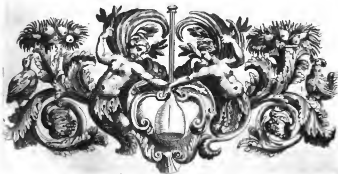
XXXXVII
XXXVIII
XXXIV
XXXVII
XXXVI
XXXIX
XXXXIIX
XXXXIV
XXXXVI
XXXXV
IL
L
LI
XXXV

A B C D E F G H

CXXV.

Modo più facile da fare il voto,

Qui doveva essere il fine di quest' esperienze, ma essendo sovvenuto, mentre si stampavano questi medesimi fogli, a un nostro Accademico di facilitar notabilmente il modo di servirsi di quest' ultimo vaso, non lasceremo di dirlo, tanto più che avendolo noi sperimentato, ce lo ritroviamo assai comodo per l' uso di fare il voto. Consiste l' invenzione in aggiugnere alla canna B E della figura XXXIV. la rivolta B F G, poichè mettendosi al modo ordinario l' argentovivo per la bocca A C, arrivato ch' egli è in G si serra quivi, e si seguita ad empiere fino in A C. Dopo di che serrato al solito, basta aprire la bocca G, che senz' altra immersione se ne va per quella tutto l' argento, che sopravanza all' altezza d' un braccio, e un quarto presa dal livello G verso E: E notisi, che la palla G F serve a ritener l' argento ne' reciprochi andamenti, e riandamenti, ch' ei fa ne' due rami della canna prima di fermarsi, per l' impeto conceputo nello scendere. Questo è quanto per ora intorno alla natural pressione dell' aria, e suoi varj effetti.



ESPE-



ESPERIENZE
INTORNO
AGLI ARTIFICIALI
AGGHIACCIAMENTI

Agghiacciamento de' fluidi, problema massimo.



RA le stupende operazioni della natura fu sempre avuto in grandissimo pregio quell' ammirabil lavoro, ond' ella rimuovendo l' acqua dalla sua fluidità la lega, e ferma insieme, donandole soliditade, e durezza. Quest' opera, quantunque ella s' abbia tutto giorno davanti agli occhi, à nondimeno dato in ogni tempo, al pari dell' altre più nascoste, e più rare, ampia materia di sottilissime speculazioni agl' ingegni degli huomini: mentre si considera, che

dove

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

dove il fuoco ſciolto in velociſſime faville, cacciandoſi per le commeſſure più fitte delle pietre, e de' metalli medeſimi, gli apre, liquefa, e riducegli in acqua: il freddo per lo contrario (che più maraviglioſa coſa è) i liquori più fluidi invetra, e raſſoda, convertendogli in gelata neve, ed in ghiaccio, che poi ad ogni tiepido fiato, che v'aliti dintorno, acque correnti, e fuſe novellamente divengono. Anzi (che più ſtupore n'arreca) vederſi con sì violenta forza operare il freddo nell'agghiacciamento de' fluidi, che penetrando, non che ne' vetri, fino per l'occulte vie de' metalli, non altrimenti, che nelle ſotterranee, e profonde mine il rabbioſo fuoco ſcoppia con empito, e s'apre furioſamente ogni via, così anche 'l freddo nell'atto del congelare, i chiuſi vaſi di groſſiſsimo criſtallo rompe, quegli d'oro più ſchietto ſottiglia, e diſtende, e finalmente ſtrappa, e quegli di crudo bronzo gettati ſpezza: e di groſſezza tale, che ſe per carico di peſo morto ſchiantar ſi doveſſero, forſe, e ſenza forſe, vi vorrebbero migliaia, e migliaia di libbre. Sul fondamento adunque dello ſtrano paſſaggio, che fanno l'acque, e i più di tutti gli altri liquori nel congelare, non è mancato chi creda, che dove il freddo lavora colà nelle ſue miniere co' materiali più proprj, arrivi a condizionar l'acque puriſſime a ricever così fatta tempera, che e' le formi eziandio in rocche duriſſime di criſtalli, ed in gioie di varj colori, ſecondo la varia tintura, che poſsono dar loro i fumi de' minerali vicini, e fino arrivino all'invincibil ſaldezza dello ſteſso diamante. E Platone fu di queſto parere, che da' rimaſugli dell'acque, ond' ei credeva nel ſegreto della terra crearſi l'oro, il diamante s'ingeneraſſe: che perciò nel Timeo, ramo dell'oro vien nominato il diamante da quel Divino Filoſofo. Intorno poi alla ragione dell'agghiacciare ſono andati in ogni tempo variamente ſpeculando gl'ingegni, ſe ciò veramente naſceſſe

Operazioni contrarie del fuoco, e del freddo ugualmente ammirabili.

Forza ſtupenda del freddo nell'atto del congelare.

da

da una ſuſtanza propria, e reale del freddo (che poſitiva dalle ſcuole ſi chiama) la quale, ſiccome il fuoco, e la luce nella miniera del Sole, così anch' ella, o nell' aria, o nell' acque, o nel ghiaccio aveſſe ſua particolar reſidenza, o in qualch' altro luogo del Mondo ſe ne faceſſe conſerva, e teſoro, nel qual ſenſo parrebbe forſe, che poteſſero intenderſi le parole del Divino Oracolo nelle sacre carte: ENTRASTV' FORSE NE' TESORI DELLA NEVE, O I TESORI DELLA GRANDINE AI TU VEDUTO? o pure altro non foſſe il freddo, che una total privazione, e diſcacciamento del caldo. Queſta, ed altre curioſe oſſervazioni da farſi ſopra il magiſtero, di cui ſi val la Natura nel ſuo agghiacciare, s' ella ciò faccia ſtrignendo, o rarificando l' acque, e i liquori; ſe lentamente, e con tempo, o vero con iſtantanea velocità gli traſmuti: c' induſſe a tentare qualch'eſperienza per via d' artifiziali agghiacciamenti proccurati con forza eſtranea di ghiaccio, e di ſali; credendo non doverſi per queſto alterare, o in alcun modo variare il lavoro, che ſuol far la natura, quando ſenz' altro mezzo che col ſemplice, e puro ghiaccio dell' aria mena l' acque a congelamento.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Problema circa l' eſſer del freddo, s'ei ſia poſitivo, o pure privazione di calore.

Iob. XXXVIII.

Problemi varî intorno agli agghiacciamenti.

Quanto finora abbiamo auto fortuna di vedere in ſoggetto così vaſto, e capace di tante, e si continue oſſervazioni, ſi narra nelle ſeguenti eſperienze.

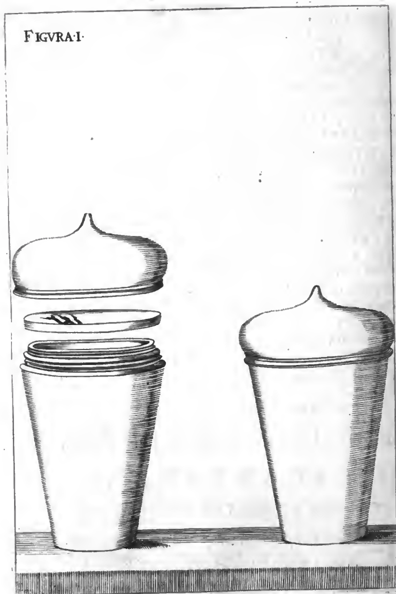
ESPERIENZE

Per conoſcer ſe l' acqua ſi dilati nell' agghiacciare.

FU opinione del Galileo, che il ghiaccio foſſe più toſto acqua rarefatta che condenſata: poichè la condenſazione (dic' egli) partoriſce diminuzion di mole, ed agumento di gravità, e la rare-

Ghiaccio, acqua rarefatta, nō condenſata

Galileo Galilegg.


FIGVRA I.

fazione maggior leggerezza, ed augumento di mole. Ma l'acqua nell'agghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più leggero dell'acqua standovi a galla &c.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Supposto questo, il che vien dimostrato apertamente dall'esperienza, fummo curiosi di vedere quel che l'acqua sapesse fare quando si trovasse ristretta in un vaso, dove non fosse un minimo spazio da rarefarsi, e per di fuori avesse d'ogn'intorno il giaccio per congelarla; vedendosi continuamente, in conformità del detto del Galileo, che l'acqua tanto formata in ampie falde di ghiaccio, quanto rotta in minimi pezzi di qualsivoglia grandezza, e figura sta a galla sopra all'altr'acqua; argomento infallibile, che nell'atto del congelarsi, attesa tutta la mole, che s'agghiaccia, se le arroge leggerezza, o sia per interponimento di minimi spazi vacui, o per un minuto permischiamento di particelle d'aria, o d'altra simil materia, le quali non altrimenti che le puliche nel cristallo, e nel vetro, così si scorgono per entro il ghiaccio sperandolo all'aria chiara, dove più fitte, e dove più rade, che a romperlo poi sott'acqua in minutissime schegge si veggono scapparne fuori in gran novero.

Puliche del ghiaccio quel ch'elle sieno.

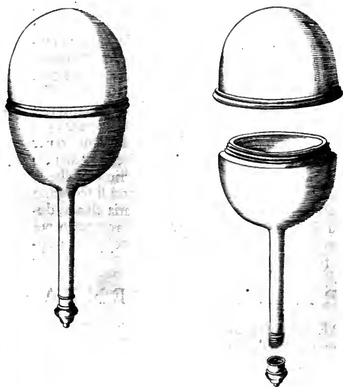
PRIMA ESPERIENZA

PRESO pertanto un vaso di sottil piastra d'argento con due coperchi a vite, di quei che s'adopran la state a congelare i sorbetti, ed altre bevande, l'empiemmo d'acqua raffreddata col ghiaccio, e lo mettemmo a ghiacciare. La diligenza di freddar l'acqua avanti fu usata, perchè ponendovela in istato di qualche minima rarefazione non venisse nel primo raffreddamento a strignersi, e in cotal guisa ad acquistar campo, dove rarefarsi nell'agghiacciare.

FIG. I.

Diligẽza usata nel metter l'acqua ne' vasi da cõgelare.

Per qual ragione s'usasse tal diligenza.


FIGVRA·II·

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

L'acqua serrata in un vaso di piastra d'argento nell'agghiacciarsi lo rompe.

ciare. Quando poi credemmo che il ghiaccio esterno potesse aver operato il suo effetto, cavammo fuori il vaso, ed aperto il primo coperchio, ch'era colmo, trovammo il secondo essere scoppiato, e tutto coperto d'una sottil crosta di ghiaccio, secondo che l'acqua era venuta fuora spintavi da quella, che s'era rarefatta dentro al vaso nel congelarsi. Ne si può dire, che tale scoppiamento potesse procedere non altrimenti dal rarefarsi, ma più tosto dal condensarsi dell'acqua nell'agghiacciare, mentre essendo violentata dalla virtù del freddo a ristrignersi in minore spazio, essa per paura di lasciar voto il luogo di cui andava a mano a mano ritirandosi, era sempre venuta serrandosi addosso il coperchio, finchè non potendo quello distendersi maggiormente, era venuto a schiantarsi. Non à luogo dico un simil discorso, poichè in tal caso avremmo auto a trovare il coperchio affossato in dentro, dove lo trovammo sforzato in fuori, e di piano ch'egli era vedemmo esser divenuto colmo notabilmente, e colma osservammo la superficie del ghiaccio ritrovato nel vaso. Di più gli orli dell'apertura erano arrovesciati in fuora, onde si raccoglie, che grandissimo dovess'esser l'impeto con cui fu fatta, e maggiore sarebbe stato ancora se si fosse congelata maggior quantità d'acqua di quella, che si congelò; avendo noi ritrovato, che rotto quel primo velo, quasi tutto il rimanente era fluido.

Non può dirsi, che tal effetto venisse per paura del voto nel condensamento dell'acqua agghiacciantesi.

Ragioni perche debba attribuirsi alla rarefazione.

SECONDA ESPERIENZA

VEDUTO che la forza dell'agghiacciamento era superiore alla resistenza di questo primo vaso, pensammo a far una palla d'argento, ma di getto, grossa quant'una piastra, e di figura ovata, fatta da aprire, e serrar nel mezzo con una vite, e con un'

FIG. II.

un' altra nella bocchetta fattale in cima del collo, secondo apparisce nella figura. Serrata dunque, e stretta gagliardamente dentr' una morsa la vite del mezzo, l' empiemmo d' acqua, e chiusa diligentemente ancora dall' altra banda la mettemmo nel ghiaccio asperso di sale, di dove avendola cavata di lì a poco la ritrovammo perfettamente salda. Apertala nel mezzo cavammo fuori l' anima di ghiaccio, ma di ghiaccio assai tenero, e men trasparente del ghiaccio ordinario, e forse alquanto più denso, e serrato di esso, poichè messo in acqua non ci parve che galleggiasse tanto, quanto quello suol fare, pescando a giudizio di tutti alquanto più a fondo. Nel mezzo aveva una cavità capace d' una grossa mandorla senza la scorza. Quest' esperienza fu da noi replicata parecchi volte, e sempre ci tornò la medesima.

L' acqua serrata in una palla d' argento di getto, si congela senza romperla.

Diversità del suddetto ghiaccio dal ghiaccio ordinario

TERZA ESPERIENZA

Perplessità di pareri nata dall' esperienza antecedēte.

SI maravigliavano alcuni di questo impensato accidente, parendo loro a prima vista, che non solamente contrariasse il detto del Galileo, ma quel che maggior cosa è, la stessa esperienza, vedendosi pure, che per denso, e pesante che ci paresse questo ghiaccio in agguaglio di quello, che sa far l' aria senz' altro magistero che del suo freddo naturale, bisogna pur ch' e' fosse più leggero dell' acqua, mentre finalmente, o poco, o assai pur vi stava a galla. E tanto meno arrivavano a potersene dar pace, quant' e' vedevano quel voto, che sempre si ritrovò nel mezzo della palla dell' acqua congelata: onde parea necessario il dire, che tutta l' acqua, che fluida era bastante a riempier la palla, agghiacciata si ristrignesse in tanto minor luogo quant' era il voto suddetto. Fatti pertanto accorti da tal manifesta

nifesta disconvenienza dovervi essere alcuna fallacia, si posero ad osservare con esattissima diligenza tutto il progresso di questo agghiacciamento. Per lo che cavando a ogni poco la palla di sotto 'l ghiaccio, e attentamente riguardandola in ogni parte, s'accorsero d' un certo insensibil bollore, che di quando in quando appariva dintorno alla vite del mezzo, indizio manifesto, che l' acqua (tanta era la forza della rarefazione) trapelava per le spire di essa. Incerate pertanto le suddette spire, si tornò a riempier la palla, e posta di nuovo nel ghiaccio, ancorchè spessissime volte se ne cavasse, non si vedeva più quel bollimento, ne s' udiva fischiare, come l' altra volta avea fatto; è ben vero, che quando si cavò fuori dopo seguito l'agghiacciamento, era aperta, avendo l' energia del freddo nel rarefare scavalcato d' insieme le viti, come può vedersi nella figura. Replicata l' esperienza più volte mostrò sempre il medesimo effetto, e rifatta in un' altra palla di bronzo con vite più lunga il doppio di quella d' argento, fece sempre il medesimo giuoco.

Si scuopre che l'acqua trasudava per la vite della palla.

Come s'impedisse di trasudare.

Vite della palla aperta dall' agghiacciamento dell'acqua.

FIG. III.

FIG. IV.

Segue lo stesso effetto in una palla di bronzo.

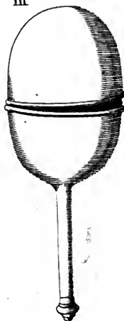
QUARTA ESPERIENZA

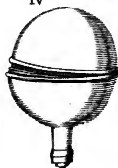
PER isfuggire le difficultà, che portano seco le viti, facemmo fare alcune palle di cristallo grosse un mezzo dito, e queste ripiene d' acqua, e sigillate alla fiamma ponemmo ad agghiacciare. L' effetto non fu punto diverso da quello del primo vaso fatto di piastra, poichè tutte creparono in diversi modi: a quali spiccandosi di netto il collo; quali per l' irregolarità della figura, o per l' inegualità del cristallo scoppiando da un lato; e quali per tutto il loro corpo minutamente fendendosi. E fu notato, che il distaccamento del collo seguiva allora principalmente, che sotterrandosi tutta la palla nel ghiaccio

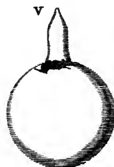
FIG. V. VI.

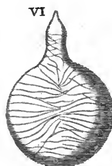
Palle grossissime di cristallo si rompono dall' acqua nell' agghiacciarsi.

Ragione d'un effetto osservato nello spezzamento delle suddette palle.


III.


IV


V


VI

ghiaccio l'acqua di esso collo, come in minor quantità era la prima a fermarsi, e forse a inclinare nella piegatura il cristallo. Quindi poi nell'agghiaccciarsi il rimanente dell'acqua facendo sforzo per ogni parte, o perchè trovasse quella del collo già indebolita, o perchè l'acqua agghiacciata in esso le servisse di bietta, o di conio contro il vano interno del medesimo collo, le riusciva facile il distaccarlo: il che non seguiva poi, quando la parte superiore della palla si lasciava scoperta, e affatto fuori del ghiaccio. E quanto si fosse l'impeto di tal rarefazione si può comprender da questo, che quando i colli non erano fitti all'ingiù, nel troncarsi volavano all'aria fin' all'altezza di due, e tre braccia, scagliando all'intorno di molto ghiaccio di quello onde le palle erano ricoperte.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Congbiettura di quanto grãde sia lo sforzo dell'acqua nell'agghiacciarsi.

QUINTA ESPERIENZA

CI risolvemmo finalmente a far gettare una palla d'ottone tutta d'un pezzo della grossezza in circa di due piastre, la quale non avesse altra apertura, che da piede, ma in guisa da potersi serrare con una saldissima, e perfettissima vite. A fine poi di poterne cavar intera la palla del ghiaccio, vi facemmo delicatamente accennare all'intorno un graffio, sul quale subito seguito l'agghiacciamento rimettendola in sul torno si potesse segare. Questo però fece all'acqua un giuoco mirabile, poichè quando volle agghiacciare si fece di quivi a schiantarla, valendosi di quella insensibil disuguaglianza, che quel leggerissimo taglio aveva indotto nella grossezza del metallo. Perlochè rifattasi un'altra palla, e senza punto indebolirla in alcuna parte messa nel ghiaccio, scoppiò nondimeno ancor essa, come tutte l'altre (che furon molte) in quel luo-

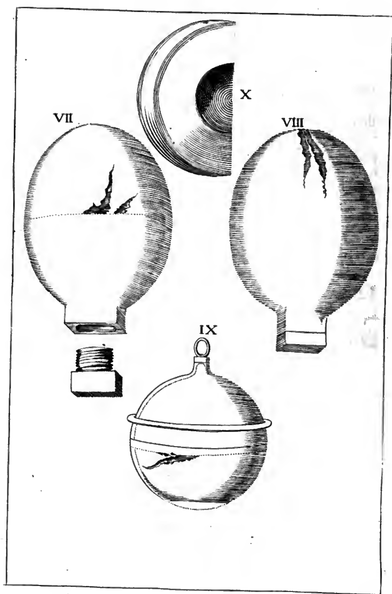
FIG. VII.

Palla d'ottone scoppiata nella parte più dolce.

FIG. VIII.

Scoppiamento d'un'altra palla simile.

S go,


X
VII
VIII
IX

go, che di man in mano dovette tornar meglio all'acqua il farle crepare.

SESTA ESPERIENZA

FIG. IX.

Agghiacciamento dell'acqua in una palla d'oro.

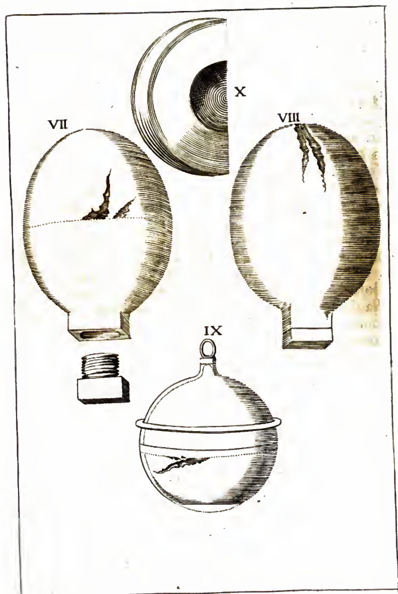
Da principio s'agghiaccia senza roperla.

Discorso d'alcuni sopra tal accidente.

SI provò per ultimo con una palla di finissim'oro grossa quant'è il profilo accennato nella figura. Questa avendo retto a molti agghiacciamenti senza dare alcun segno di manifesta rottura fu da principio cagione di non piccola maraviglia; e già per alcuni si cominciava a ragionare se lo spazio necessario alla rarefazione si fosse a sorte potuto cavare dalla grossezza del metallo, il quale per lo sforzo dell'acqua, mercè della sua morbidezza, s'andasse sensibilmente comprimendo, in quella guisa, che per esser battuto lo stagno, e l'argento, e l'oro stesso si serrano maggiormente in tutta la sostanza loro. Ma essendosi poi osservato, che dove la palla da principio si reggeva in piedi per essere alquanto schiacciata nel fondo, dopo che vi furon fatti i suddetti agghiacciamenti non si reggeva più; ciascuno assai di leggeri potè chiarirsi di dove questo luogo s'era cavato. E perchè la palla ci pareva assai ben ridotta alla perfetta figura sferica, a fine di meglio assicurarci (caso che nel replicarvi altri agghiacciamenti non fosse crepata) s'ella si manteneva l'istessa, o se pur andava qualche poco crescendo, facemmo fare un cerchietto, o filiera d'ottone, la qual la capisse per appunto nel suo maggior perimetro. Con questa dunque esaminandola ad ogni agghiacciamento si trovò sempre più dilatarsi: mercè che il purissimo metallo per la dolcezza, e vegnenza della sua pasta veniva sempre più a distendersi, e sottigliarsi. E forse se la palla fosse stata di getto, sarebbe venuta ancor più: ma essendo di due pezzi saldati

Oro si distende, e sottigliasi dallo sforzo dell'acqua nell'agghiacciarsi.

Palla d'oro scoppiata finalmente ancor essa.


X
VII
VIII
IX

insieme ad argento finalmente si roppe, e lo squarcio principiato nell'argento della saldatura tirò innanzi per l'oro ancora.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

ESPERIENZA

Per misurare quanta sia la forza della rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi.

PER arrivare a questa misura fu pensato di far fabbricare una palla di metallo come l'altre, ma tonda, e secondo il nostro giudizio tanto più grossa che la forza della rarefazione non giugnesse a romperla, e questa empierla d'acqua, serrarla colla sua vite, e metterla ad agghiacciare conforme al solito. Così dunque fu fatto, e da principio trovammo, che l'acqua vi s'agghiacciava senza trasudamento, e senza rottura apparente del metallo. Si rimesse pertanto la palla in sul torno, e proccurando di mantenerle il più che fosse possibile la similitudine della figura; se n'andò levando per tutto uniformemente, per dir così, una sottilissima sfoglia. Ciò fatto si rimesse nel ghiaccio con dell'altr'acqua per la seconda volta, e ne meno questa essendosi aperta, quantunque si fosse agghiacciata, si ritornò tante volte ad assottigliarla con insensibili detrazioni, finchè se le vedde fare un sottilissimo pelo. Questa medesima esperienza si replicò con tre palle, la più grossa delle quali era secondo il profilo segnato nella x. figura. Sicchè ci parve di poter dire esser quella la massima grossezza superata dalla rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi. Arrivatosi a questo ci venne voglia di ridur questa forza a quella d'un peso morto: ed il modo di conseguirlo ci pareva che fosse il far gettare della stessa pasta, e crudezza di metallo un anello di grossezza uguale alla

Acqua serrata in una palla d'ottone grossissima s'agghiaccia senza trasudare dalla vite, e senza rottura manifesta del metallo.

Modo di ritrovare la massima grossezza dell'ottone superabile dalla forza dell'acqua.

FIG. X.

Come si possa ridur tal forza a quella d'un peso morto

alla groſſezza della palla, e di forma conica, e in queſto inſerire il ſuo maſtio di ferro talmente, che l'eſterna ſuperficie di eſſo maſtio combagiaſſe perfettamente colla ſuperficie interna dell' anello, ſopra del quale anello ſopravanzaſse tanto di detto maſtio, quanto foſſe l'altezza in circa del medeſimo anello. Queſto così accomodato penſavamo di collocarlo ſopra una groſſa tavola di pietra, forata a tondo nel mezzo a miſura un pelo più larga del vano inferiore dell'anello. Quivi poi era il noſtro penſiero d'andar caricando il maſtio per di ſopra con peſo morto, o pure d'aggravarlo per di ſotto con appendere il medeſimo peſo a un oncino fabbricato nell'aſſe di detto maſtio, acciocchè la forza del peſo operando per la dirittura di quello veniſſe a cacciar il maſtio dentro l'anello, e si a sforzarlo più ugualmente: e come ſi foſſe col peſo ad un certo ſegno, badar ad aggiugner pezzuoli di piombo infintanto che ſi trovaſſe quel peſo minimo che ſchiantaſſe l' anello. A fine poi d'aſsicurarci, che la reſiſtenza di quello a ſtrapparſi non foſse fatta forte dal toccamento della ſua baſe ſulla ſcabroſità della pietra, avevamo concetto di ſaldare intorno al foro della tavola una piaſtra d'acciaio brunita, e di ſmuſſare, e di brunire altresì la baſe inferiore dell'anello, per ridurre in cotal guiſa il toccamento ad una mera circonferenza, e a quella levare ogni attacco di minima reſiſtenza ad aprirſi, mediante la liſcezza sfuggevole dell'acciaio. Ma perchè a ſuperar la reſiſtenza d'una tanta groſſezza ſi ſarebbe richieſto un peſo immenſo, ſi conſiderò, che tanto ſi potea conſeguir l'iſteſſo con eſaminar le reſiſtenze d'anelli aſſai più ſottili, ma ben di diverſe groſſezze, ed altezze, e con peſi morti, molto più facili a maneggiarſi; perchè venuti in cognizione, dopo replicate eſperienze delle varie forze, che allo ſtrappamento

Come ſi poſſa agevolar tale operazione.

di

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

di ciascuno di essi si richiedevano, si poteva nello stesso modo ritrovare a un dipresso qual dovess' esser il peso valevole a romper quel primo anello di grossezza uguale alla palla, e si prossimamente aver la forza della rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi.

Difficoltà incontrate nella pratica di tal esperienza.

Tale sarebbe stato il nostro concetto, ma essendosi poi osservato nel segar le palle scoppiate, che poco, o assai sempre vi si ritrovava qualche difetto procedente dalla fusione, o di venti, o di sfoglie inducenti nel metallo varie disuguaglianze di resistenza, non ci siamo curati per ora sopra tali incertezze di proseguir più avanti. Non per questo ci vogliamo adesso guardare di dir liberamente qual sia stato il nostro pensiero, tuttochè non siamo per esso arrivati a quello che desideravamo. Almeno servirà a far avvertiti gli altri a non mettersi per una strada da non poterne riuscire, e forse ad eccitare gl' ingegni, o a trovar compenso alle difficoltà accennate, o ad incamminarsi più felicemente per altra via.

Ragioni per nõ doversi tacere il pensiero avanti.

ESPERIENZE

Per misurare la massima dilatazione, che riceve l' acqua nell' agghiacciare.

PRIMA ESPERIENZA

Esperiẽza presẽte proccurata in due modi

Primo modo per via di misura.

NOI abbiamo fatto quest' esperienza in due modi: per via di misura, e per via di peso. Quello per via di misura è tale. Si proccurò di scegliere un cannello di vetro tirato più uguale che fosse possibile, e fattolo serrar da una parte, l' empiemmo d' acqua fino alla metà, e lo ficcammo nella neve tritata minutissimamente, e incorporata col

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

Mole dell'acqua fluida all'agghiacciata come 8. a 9.

col suo sale finchè ghiacciasse. Paragonate poi l'altezze del cilindro fluido, e del cilindro agghiacciato avanti la stessa base, trovammo quella a questa aver la proporzione d'8. a 9.

SECONDA ESPERIENZA

Ragione perche si giudicasse da nõ se ne stare alla prima esperiẽza

NON ci parve, che fosse da fidarsi di questa sola esperienza, giudicandosi poco men che impossibile il trovare un cannel di vetro (che finalmente non è tirato con altra regola che col soffio dell'artefice) così perfettamente cilindrico, che tanto, o quanto non abbia delle disuguaglianze, bastanti ancorchè minime a render non così giuste le proporzioni, che si pretendessero cavare dall'altezze de' cilindri d'acqua in esso contenuti. Or per avere un vaso più regolare pigliammo in quello scambio una canna da pistola, e la facemmo ritirar talmente per di dentro, che se le venisse a dare quella più perfetta figura cilindrica, alla quale per via di materiali strumenti si può arrivare. Di poi la chiudemmo dalla parte del focone (serrato anch'egli da una perfettissima vite) con una piastra spianata d'acciaio, e messevi da sei dita d'acqua vi cacciammo dentro un cilindro di legno di bossolo tornito a capello, secondo la misura del vano della canna, e benissimo imbeuto d'olio, e sego, perchè non avesse a inzupparsi. Come ve ne fu entrato tanto, che la bocca ne rimanesse turata, voltammo la canna sottosopra, acciocchè l'acqua ricadesse tutta sulla base del cilindro, ed aperto il focone, cominciammo a calzarla sul medesimo cilindro fintanto, che non vedemmo l'acqua schizzar fuori dal focone. Allora lo richiudemmo colla sua vite, e raddirizzata la canna (avendo già segnato prima di mettervi l'acqua, dove il piano della bocca di essa canna segava

Cãna da pistola ridotta interiormẽte alla perfetta figura cilindrica, adoprata in questa secõda esperienza e in qual modo.

gava

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

gava il cilindro di legno cacciato fino in fondo) ſegnammo dove lo ſegava coll'acqua, il che fatto la ſtivammo nella neve, rinforzata gagliardamente di ſale, e ſpruzzata d'acquarzente, la quale, come

Acquarzente ſpruzzata ſul ghiaccio gli rinforza il freddo.

oramai ognun ſa, fortifica mirabilmente la virtù del ghiaccio nel congelare. Come vi fu ſtata lo ſpazio di 12. minuti in circa, il ſegno che radeva la bocca s'incominciò a vederlo ſollevato quant'è groſſa una piaſtra, e in breviſſimo tempo ſalì la groſſezza di due altre piaſtre, dopo di che non ſi moſſe più per molto che ſi proccuraſſe di creſcer il freddo con rinfonder neve, e ſale in gran quantità.

Acqua, agghiacciata nella piſtola.

Cavata finalmente la piſtola dopo una groſs'ora la trovammo così fredda, che appena ſi poteva comportar in mano, onde c'immaginammo ch'ell'aveſſe il ghiaccio dentro: di che ci fu maggior argomento il vedere, che aperto il focone, a picchiar al muro il cilindro di legno non era poſſibile farlo andar più a dentro un capello, e ſalvo alcune ſtille minutiſſime, che uſcirono dal medeſimo focone, non ſi vedde, che tralla canna, e 'l cilindro ne veniſſe ſu pure una gocciola, e tentatoſi finalmente dal focone con uno ſpillo ſi ſentiva il ghiaccio formato. Con tutto ciò non ſapremmo che ce ne dire, potendo

Dubbi, s'ella ſi foſſe agghiacciata interamente.

eſſer con tutte queſte coſe, che l'acqua non ſi foſſe agghiacciata in tutte le ſue parti, del che non ci potevamo chiarire per l'opacità della canna. Può anch'eſſer, che l'acqua aveſſe trapelato per la vite del focone, onde ſcemata la di lei altezza nella canna, la baſe del cilindro foſſe rimaſta in aſciutto. E finalmente può eſſere, che l'acqua ricreſca bene con sì gran proporzione quand'ell'à campo libero da rareſarſi, ma ſerrata in un vaſo, com'era quivi, faccia ancor eſſa com'ella può, agghiacciandoſi con rarefazione aſſai minore. E' detto ſerrata, imperciocchè il cilindro era talmente confitto dentro la

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

Effetto notabile della rarefazione dell' acqua nell' agghiacciarsi.

canna per l' inzuppamento ricevuto dall' acqua fittasi per quel grandissimo impeto tralle vene del legno, non ostante il difensivo dell' olio, che anche dappoi che il ghiaccio fu strutto, e l' acqua uscita dal focone non fu mai possibile di cavarlo, ne con tenaglie, ne con morse, onde bisognò ricorrer al fuoco abbruciandolo.

TERZA ESPERIENZA

Secondo modo per via di peso di misurar la massima dilatazione dell' acqua nell' agghiacciare

Nuova proporzione trovata per via di peso della mole dell' acqua fluida all' agghiacciata di 25 a 28 $\frac{1}{19}$

La medesima tornata a pigliar per via di misura torna come 8 a 9 cioè come 25 a 28 $\frac{1}{8}$

VEdute le difficoltà, che s' incontravano a voler arrivare questa proporzione per via dell' altezza de' cilindri sopra la stessa base colla canna di metallo, ci voltammo all' altra del peso con una trasparente di vetro, e pesata l' acqua messavi per agghiacciare, e quella, che si richiedeva per riempier tutto lo spazio occupato dalla medesima dopo seguito l' agghiacciamento, trovammo con bilancia, che tirava a $\frac{1}{40}$ di grano, il peso di quella al peso di questa stare come 25. a 28. $\frac{1}{19}$. Proporzione niente, o poco minore di quella prima trovata per via di misura di 8. a 9. che è l' istessa che di 25. a 28. $\frac{1}{8}$. Veduto dunque un così grande avvicinamento di tali proporzioni, per non lusingarci col fatto tornammo per curiosità a replicar l' esperienza per via di misura, e questa ci tornò a dare la medesima prima proporzione di 8. a 9. con sicurezza, che il peso non era variato punto, perchè essendosi tenuta chiusa la canna di vetro, mentre si faceva l' agghiacciamento, si trovò, che l' acqua tanto agghiacciata, quanto ritornata fluida dopo lo struggimento del ghiaccio, alle nostre bilance si mantenne sempre dello stesso peso.

ESPE-

CXXXXVII.

ESPERIENZE

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Intorno al progresso degli artifiziali agghiacciamenti, e de' loro mirabili accidenti.

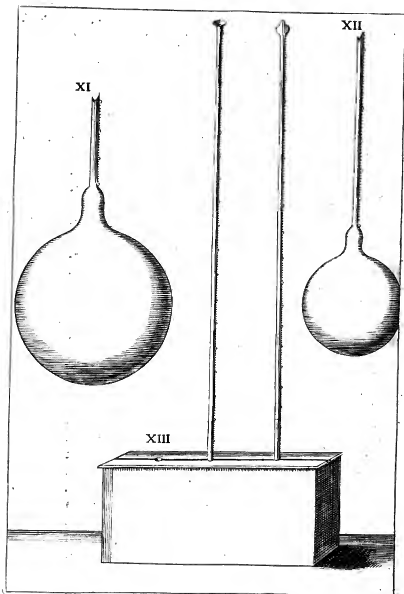
FIG. XI.

Primo vaso adoprato a quest'esperienza

IL primo vaso, di cui ci servimmo da principio a quest'esperienza fu una palla di cristallo, il diametro della quale era intorno a un ottavo di braccio, con un collo lungo un braccio, e mezzo in circa, sottile, e diviso minutamente in gradi. Dentro vi mettemmo dell'acqua naturale, e la facemmo arrivare intorno a una sesta parte del collo. Messa poi la palla nel ghiaccio col suo sale, conforme al solito di quando si voglion fare agghiacciare i liquori, cominciammo ad osservare con puntualissima attenzione tutti i movimenti dell'acqua ponendo mente al suo livello. Già sapevamo per innanzi (e lo sa ognuno) che il freddo da principio opera in tutti i liquori ristrignimento, e diminuzione di mole, e di ciò non solamente n' avevamo la riprova ordinaria dell' acquarzente de' Termometri, ma n' avevamo fatta esperienza nell'acqua, nell' olio, nell' argentovivo, ed in molt' altri fluidi. Dall' altro canto sapevamo ancora, che nel passaggio, che fa l'acqua dall' esser semplicemente fredda al rimuoversi dalla sua fluidità, e ricever consistenza, e durezza coll' agghiacciamento non solo ritorna alla mole, ch' ell'aveva prima di raffreddarsi, ma trapassa ad una maggiore, mentre se le veggon rompere vasi di vetro, e di metallo con tanta forza. Ma qual poi si fosse il periodo di queste varie alterazioni, che in essa opera il freddo, questo non sapevamo ancora, ne era possibile d' arrivarvi con agghiacciarla dentro a' vasi opachi, come quei d'argento, d' ottone, e d'oro, ne' quali s' era

Operazioni contrarie del freddo in un medesimo liquore.

T 2 fin'


XI
XII
XIII

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

fin' allora agghiacciata: onde per non mancare di quella notizia, che parea esser l' anima di tutte quest' esperienze, ricorremmo al cristallo, ed al vetro, sperando per la trasparenza della materia d'aver presto ad assicurarci come la cosa andasse, mentre si poteva a ciascun movimento, che fosse apparso nell' acqua del collo, cavar subito la palla dal ghiaccio, e riconoscer in essa quali alterazioni gli corrispondessero. Ma la verità si è, che noi stentammo assai più che non ci saremmo mai dati ad intendere, prima di poter rinvenire alcuna cosa di certo intorno a' periodi di questi accidenti. E per dirne più distintamente il successo è da sapere, che nella prima immersione, che facevamo della palla, subito, ch' ella toccava l' acqua del ghiaccio s' osservava nell' acqua del collo un piccolo sollevamento, ma assai veloce, dopo il quale con moto assai ordinato, e di mezzana velocità s' andava ritirando verso la palla, finchè arrivata a un certo grado non proseguiva più oltre a discendere, ma si fermava quivi per qualche tempo, a giudizio degli occhi, affatto priva di movimento. Poi a poco a poco si vedea ricominciare a salire, ma con un moto tardissimo, e apparentemente equabile, dal quale senz' alcun proporzionale acceleramento spiccava in un subito un furiosissimo salto, nel qual tempo era impossibile tenerle dietro coll' occhio, scorrendo con quell' impeto, per così dire, in istante le decine, e le decine de' gradi. E siccome questa furia cominciava in un tratto, così ancora in un tratto finiva, imperciocchè da quella massima velocità passava subito ad un altro ritmo di movimento anch' egli assai veloce, ma meno incomparabilmente di quello, che lo precedeva, e con esso proseguendo a salire si conduceva il più delle volte alla sommità del collo, e ne traboccava. In tutto 'l

Ordine delle varie alterazioni dell' acqua nell' agghiacciarsi.

tempo

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

tempo, che queste cose accadevano, si vedeva alle volte venir su per l'acqua de' corpicelli aerei, o fossero d'altra più sottile sostanza, ora in maggiore, ora in minor copia, e questa separazione non cominciava se non dopo che l'acqua avea cominciato a pigliar il freddo gagliardo, come se la virtù di esso freddo avesse facoltà di cerner tali materie, e di partirle dall'acqua. Ora volendo noi cominciare a vedere, se tali alterazioni ritenesser tra loro alcuna spezie d'analogia, cominciammo a replicare agghiacciamenti, e appena strutto un ghiaccio, di bel nuovo rimettevamo ad agghiacciare, e l'acqua tornava ad agghiacciarsi colla medesima serie d'alterazioni; le quali perocchè non ritornavano da una volta a un'altra ne' medesimi punti, o gradi del collo, cominciavamo a credere, ch'elle non avessero periodo fermo, e stabile, come parea che ci persuadesse un certo barlume di ragione, ch'elle dovessero avere. Accadde intanto nel replicare quest'esperienze, che essendosi una volta disavvedutamente lasciato agghiacciar l'acqua della palla vicino al collo, secondo quello che s'è detto nella quarta esperienza degli agghiacciamenti, la palla si roppe, onde rifattasene un'altra più piccola, acciocchè il freddo più presto, e più agevolmente s'insinuasse per tutta l'acqua, e cresciutole il collo fino in due braccia, perchè non avesse a traboccare, s'empiè d'acqua fino a centosessanta gradi, e si pose nel ghiaccio. Quivi dunque osservando con attentissima diligenza, ritrovammo primieramente, che tutti gli accidenti di scemare, di crescere, di quietare, di risalire, di correre, di ritardarsi seguivano sempre ne' medesimi punti del collo, cioè quando il livello dell'acqua era a' medesimi gradi, purchè nell'atto di metterla nel ghiaccio s'avesse avvertenza, ch'ella fosse ridotta a quel medesimo grado

Bolle d'aria sollevate dall'acqua nell'agghiacciarsi.

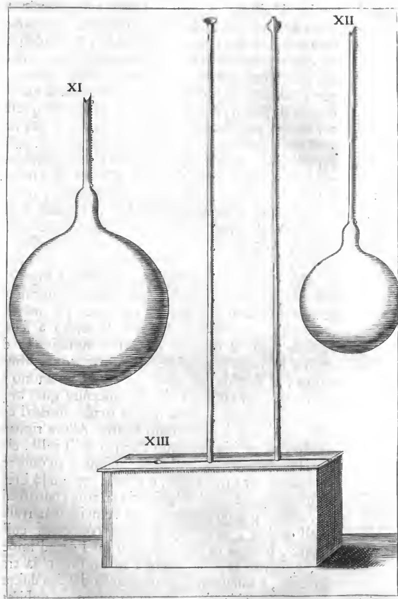
Apparizza d'irregolarità nel periodo dell'alterazioni dell'acqua.

FIG. XII.

Secondo vaso simile al primo, ma più piccolo.

Si ritrova il suddetto periodo esser fermo, e invariabile.

Avvertenza da aversi perchè si mantenga tal fermezza.


XI
XII
XIII

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

grado ch' ell' era quando si messe nel ghiaccio la volta antecedente, che lo stesso è dire, alla medesima tempera di calore, e di freddo; potendosi in tal caso considerar tutto il vaso com' un termometro gelosissimo per la gran capacità della palla, e per l' estrema sottigliezza del collo. Messa questa notizia in sicuro, cominciammo a cercar di quella del tempo preciso dell' agghiacciare, onde per acquistarla, andavamo cavando a ogni poco la palla dal ghiaccio, ne per molto che si spesseggiasse con tali osservazioni ci riuscì mai d' osservar in essa un minimo venamento di gelo, ma sempre, o era tutta fluida, o tutta agghiacciata. Quindi ci fu assai facile il congghietturare brevissima dover esser l' opera dell' agghiacciamento, e che chi si fosse abbattuto a cavar la palla dal ghiaccio in quell' istante, che l' acqua pigliava quella velocissima fuga, assolutamente alcuna notabile alterazione seguir in essa averia veduto. E perchè col cavar, e metter tante volte la palla nel ghiaccio, si veniva a sconcertarle tutto il periodo delle sue mutazioni, di nuovo lasciatala puntualmente ridurre a quel primo segno, e messala nel ghiaccio, l' appostammo a quel grado ch' ell' era solita di concepire quel moto così impetuoso, e un mezzo grado innanzi ch' ella v' arrivasse la cavammo fuori. Allora riguardando con occhio continuo l' acqua della palla, che per la trasparenza del cristallo benissimo si riconosceva esser ancor tutta fluida, e chiara, operando in essa (quantunque fuori del ghiaccio) il conceputo freddo, come fu a quel punto, con velocità inarrivabile all' occhio, anzi impossibile a concepirsi colla mente, levatasi su pel collo con quel grand' impeto, e dentro la palla perduta in un subito la trasparenza, e instantaneamente rimossa dal suo discorrimento, agghiacciò. Ne vi fu punto da dubitare s' ell'

Tempo, in cui si fa l' agghiacciamento, brevissimo.

Freddo conceputo dall' acqua opera in essa l' agghiacciamento anche fuori del ghiaccio.

Agghiacciamento istantaneo.

ESPER. INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Agghiacciamẽto totale dell' acqua.

s'ell' era agghiacciata tutta, o se pure se l'era formata esteriormente una sottil crosta di ghiaccio: poichè osservammo benissimo, che nello struggersi andava di man in mano staccandosi dal cristallo, e rimpicciolendosi la palla del ghiaccio, finchè ridotta della grandezza d' una minutissima lente la perdemmo di vista in quell' ultimo liquefarsi. Assicurati finalmente, provando, e riprovando più volte l' istessa esperienza, come la cosa non andava altrimenti, e che da noi non si pigliava equivoco, avemmo curiosità di veder l' ordine, che tengono diversi liquidi nel congelarsi, gli agghiacciamenti de' quali per maggior brevità vengono registrati nelle seguenti tavole, nelle quali

Termini usati nelle tavole degli agghiacciamenti.

STATO NATURALE significa il grado, al quale arriva l'acqua, o altro liquore nel collo del vaso, avanti ch' ei sia messo nel ghiaccio.

SALTO DELL' IMMERSIONE è quel primo balzo, che si vede fare all' acqua in quel che la palla tocca il ghiacio. Questo (come per l' esperienze, che verranno appresso, si farà manifesto) non procede da alcuna alterazione intrinseca dell' acqua, ma da cagioni estrinseche del vaso. Di quì è, che alle volte svaria qualche poco, onde porta qualche varietà nell' altre mutazioni, per le quali passa il liquore prima d' agghiacciarsi. Ma come quello che tutto insieme è pochissimo, pochissimo ancora è il suo svario, e minimo quello, ch' egli opera nel restante delle susseguenti alterazioni.

Prima alterazione dell' acqua posta ad agghiacciare nasce da cagione estrinseca all' istessi' acqua.

ABBASSAMENTO denota il grado, al quale dopo il suddetto salto dell' immersione si riduce l' acqua nel cominciare a pigliare il freddo.

QUIETE è il grado, nel quale si trattien l'acqua per qualche tempo, seguito l' abbassamento, senz' alcun segno apparente di moto.

SOLLEVAMENTO è parimente il grado, al

V quale

quale dall'infimo punto dell'abbaſſamento per via di rarefazione ſi conduce l'acqua con moto tardiſſimo, ed apparentemente equabile, in tutto ſimile al primo, col quale va riſtrignendoſi.

SALTO DELL' AGGHIACCIAMENTO diſegna il grado, al quale viene ſcagliata l'acqua con maſſima velocità nel punto dell'agghiacciarſi.

Cōtinuazione dell'acqua a rarefarſi dopo il ſalto dell'agghiacciamento dōde derivi.

Si diſſe, che dopo queſta fuga l'acqua non ſi para in un ſubito, ma ſeguita a ſollevarſi con un moto anch'egli aſſai veloce, benchè meno incomparabilmente di quello, che lo precede. Di queſto ſtraſcico di moto non s'è tenuto alcun conto, non derivando egli da altro, che dal proſeguimento della rarefazione del gelo già fatto, o per meglio dire del ghiaccio abbozzato dentro la palla, di man in mano ch'ei va indurandoſi dopo la furia di quel primo impeto. Si è chiamato gelo, e abbozzamento di ghiaccio, eſſendo egli (come abbiamo riconoſciuto a romper le palle) da principio aſſai tenero, e ſimile al ſorbetto quand'è un po' troppo ſerrato, poichè non è altro in ſuſtanza, che il primo fermarſi de' liquori. Quindi avviene, che queſta maniera d'agghiacciamenti non chiariſce quanta ſia l'ultima rarefazione de' fluidi fortemente agghiacciati, non potendoſi, per ſalvar la palla dal romperſi, laſciar ch'e' s'agghiaccino interamente, e che il ghiaccio fatto acquiſti la ſua intera durezza.

Ghiacci artifiziali non naſcono dalla loro intera durezza.

Perchè da tali agghiacciamenti non s'arrivi alla miſura della maggior rarefazione, che poſſono ricever i liquori per congelamento.

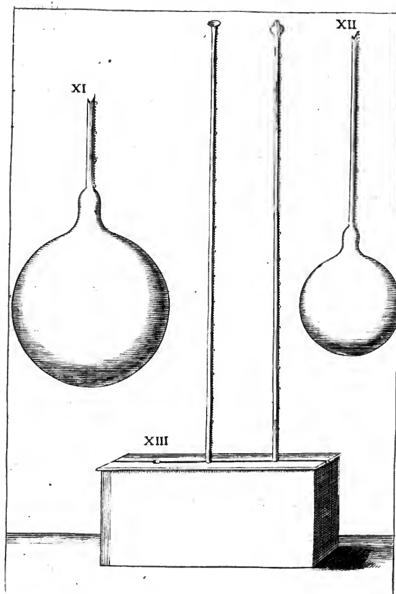
Termometro, e oriuolo adoprati all'eſperienze degli agghiacciamenti, e per qual cagione.

Diremo ancora, come per uſare tutta la poſſibil diligenza averemmo voluto in ciaſcuno agghiacciamento il riſcontro del termometro, e dell'oriuolo col pendolo, a fine di veder col termometro, con quali gradi di freddezza, e coll'oriuolo, in che tempi accadeſſe a' liquori ciaſcuna delle ſopraddette alterazioni; fu perciò nella ſteſſa cantinetta tenuto a canto alla palla un termometro di 400. gradi: ma dall'aver trovato grandiſſime diſconvenienze, si ne'

FIG. XIII.

gradi

CLV.



ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

gradi del freddo mostrati dal termometro, si negli spazi orari dati dalle vibrazioni del pendolo, ci accorgemmo, che l'impossibilità d'applicar sempre, tanto alla palla, quanto al termometro le medesime circostanze di ghiaccio, e di freddo per l'irregolarità de' pezzi del medesimo ghiaccio, e per la varia dose del sale, impossibile a distribuirsi sempre ugualmente nello stesso modo, averebbe sempre tornata vana ogni nostra diligenza. E la ragione si è, perchè trattandosi d'aver ad agghiacciar artifizialmente un liquore vuol esser neve, o ghiaccio, i quali per triti, e pesti ch' e' sieno, e ridotti, per così dire, in polvere, com' egli anno il sale si muran subito insieme, e s'indurano come sasso, onde non è possibile distribuirgli, ne a via, ne a verso dintorno a' corpi de' vasi, ne assicurarsi, che gli fascino ugualmente per ogni parte. Pure, a fine d'abbondare, si mette l'un, e l'altro nelle tavole, cioè i gradi del termometro, e le vibrazioni del pendolo, lasciando al discreto giudizio di chi legge il valersi col dovuto riguardo di tali notizie.

Impedimenti all'uso perfetto del termometro in tale operazione.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO.

DELL' ACQUA DI FONTE.

Agghiacciamento dell'acqua di fonte. Primo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	142		139		—	
Salto dell'immers.	143 -:-	1 -:-	133	6	23	23
Abbassamento	120	23 -:-	69	64	255	232
Quiete	120	— 10	49	20	330	75
Sollevamento	130	36	33	16	462	132
Salto dell'agghiac.	166		33	—	—	—

E' da sapere, che delle vibrazioni notate in questo, e ne' quattro seguenti agghiacciamenti n' andava 65. al minuto.

SECONDO

CLVII.

SECONDO AGGHIACCIAMENTO.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Della Stess' Acqua.

Secondo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Salto naturale	144	2 ½	141 ½	23 ½	—	25
Salto dell'immerſ.	146 ½	27	118	80	25	255
Abbaſſamento	119 ½	—	38	10	280	135
Quiete	119 ½	11 ½	28	11	415	467
Sollevamento	131	39	17	—	882	—
Salto dell'agghiac.	170		17		—	

TERZO AGGHIACCIAMENTO.

Della Medesima.

Terzo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	143	2	141 ¾	16 ½	—	23
Salto dell'immerſ.	145	25 ½	125	74	23	346
Abbaſſamento	119 ½	—	51	7	369	196
Quiete	119 ½	10	44	6	565	368
Sollevamento	129 ½	39 ½	38	—	933	—
Salto dell'agghiac.	169		38		—	

Da queſti tre eſempi dell'agghiacciamento d'una medeſim' acqua ſi può vedere, che ſebbene lo ſtato naturale dell'acqua non fu tutt' a tre le volte allo ſteſſo grado a capello, a cagione della ſua diverſa temperie alterata da una volta a un'altra da accidenti eſtrinſechi di calore, e di freddo, onde tutte l'altre alterazioni dell'acqua non oſſervarono così preciſamente i loro gradi, contuttociò facendoſi nel ſecondo, e nel terzo agghiacciamento la riduzione dello ſtato naturale a gradi 42. e così ritirando indietro col medeſim' ordine tutti gli altri livelli, ſi vedrà, ch' egli ſvariano da' gradi oſſervati nel primo agghiacciamento con differenze minime, e quaſi inoſſervabili.

Cõferma della regolarità dell' alterazioni dell'acqua nell'agghiacciarſi dall'eſempio di tre diverſi agghiacciamenti.

PRIMO

CLVIII.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO

DELL' ACQUA DI FIORI DI MORTELLA STILLATI IN PIOMBO.

Agghiacciamento dell'acqua di mortella. Primo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	145 $\frac{1}{2}$		141 $\frac{1}{2}$		—	
Salto dell'immerf.	147	1 $\frac{1}{2}$	133	8 $\frac{1}{2}$	31	31
Abbaſſamento	109	38	49 $\frac{1}{2}$	83 $\frac{1}{2}$	347	316
Quiete	109	—	45	4 $\frac{1}{2}$	387	40
Sollevamento	125	16	25 $\frac{2}{3}$	19 $\frac{1}{3}$	925	538
Salto dell'agghiac.	230	105	25 $\frac{2}{3}$	—		—

SECONDO AGGHIACCIAMENTO

DELLA STESS' ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	146		142		—	
Salto dell'immerf.	149 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	131	11	18	18
Abbaſſamento	108	41 $\frac{1}{2}$	35	96	460	442
Quiete	108	—	32 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	518	58
Sollevamento	126 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	13	1327	809
Salto dell'agghiac.	232	106	19 $\frac{1}{2}$	—		—

Nell' eſperienze de' ſeguenti agghiacciamenti ſi mutò orivolo, pigliandoſene uno, del quale andavano per appunto 60. vibrazioni al minuto primo.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO

DELL' ACQUAROSA STILLATA IN PIOMBO.

Agghiacciamento dell' acqua roſa. Primo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	140 $\frac{1}{2}$		142		—	
Salto dell'immerf.	143	2 $\frac{1}{2}$	138	4	20	20
Abbaſſamento	116	27	50	88	351	331
Quiete	116	—	46	4	389	38
Sollevamento	127	11 $\frac{1}{2}$	26	20	745	356
Salto dell'agghiac.	194	67	26	—		—

SECONDO

CLIX.

SECONDO AGGHIACCIAMENTO

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

DELLA STESS' ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Salto naturale	140 ½		141		—	
		1		16		21
Salto dell'immerſ.	142 ½		125		21	
		27		86		333
Abbaſſamento	115 ½		39		354	
		—		9 ½		168
Quiete	115 ½		29 ½		522	
		11 ½		11		735
Sollevamento	127		18 ½		1257	
		67		—		—
Salto dell'agghiac.	194		18 ½		—	

PRIMO AGGHIACCIAMENTO

DELL' ACQUA DI FIOR D' ARANCI STILLATA IN PIOMBO.

Agghiacciamento dell' acqua lanfa. Primo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	137		142		—	
		2		12		14
Salto dell'immerſ.	139		130		14	
		28		83 ½		297
Abbaſſamento	111		46 ½		311	
		—		2		64
Quiete	111		44 ½		375	
		16		24		505
Sollevamento	127		20 ½		880	
		123		—		—
Salto dell'agghiac.	250		20 ½		—	

Secondo agghiacciamento de' liquori più tarde del primo.

Dalle tavole de' ſecondi agghiacciamenti di tutti i ſopraddetti liquori ſi può raccorre in quanto più lungo tempo s' agghiaccino la ſeconda volta della prima. Noi avendo fatta queſt' oſſervazione ci volemmo chiarire ſe ciò derivaſſe da cagione intrinſeca de' liquori dopo ricevuto il primo agghiacciamento, o eſtrinſeca del ghiaccio dopo paſſata quell' acceſſione di freddo recatagli dal ſale. Onde votata la cantinetta, e rimeſſovi nuovo ghiaccio con ſale ſi fece il

SECONDO

CLX.

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

SECONDO AGGHIACCIAMENTO

Della Stess' Acqua.

Secondo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	137 ÷		142		—	
Salto dell'immerſ.	140	2 ÷	120	22	29	29
Abbaſſamento	111 ÷	28 ÷	46	74	366	337
Quiete	111 ÷	—	44	2	384	18
Sollevamento	127	15 ÷	31 ÷	12 ÷	907	523
Salto dell'agghiac.	248	121	31 ÷	—	—	—

Tanto che la differenza del tempo dalla prima alla ſeconda volta non ſi debbe attribuire a i liquori, ma bensì al ghiaccio, il quale per aver fatto dimolt' acqua, e forſe per eſſer illanguidita quell' energia di freddo, che gli vien dal ſale, ha biſogno di più lungo tempo per operare. E che ſia 'l vero, tutta la differenza dal primo al ſecondo agghiacciamento dell' acqualanſa batte in un ſolo minuto primo, e 46. ſecondi, dove a non mutare il ghiaccio è talora arrivata a '7. "29. e a '13. "20. come dal primo al ſecondo agghiacciamento dell' acquaroſa, e dal primo al terzo dell'acqua di fonte ſi può vedere. Che poi anche la piccola differenza di '1. "46. trovata nel ſecondo agghiacciamento dell' acqualanſa foſſe mera accidentale, e non derivata da alcuna renitenza a nuova congelazione, acquiſtata nella prima dalla medeſim' acqua, lo chiariſce apertamente il ſecondo agghiacciamento dell' acqua di fravole, al quale eſſendoſi parimente rinnovato il ghiaccio ſi compiè in '3. "15. meno del primo.

Ragione di tal differenza, e ſua riprova.

PRIMO

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO

Dell' Acqua Di Fravole Stillate a Bagno

Agghiacciamento dell' acqua di fravole stillate a bagno. Primo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	137		143		—	
Salto dell'immerf.	139	2	120	23	30	30
Abbaffamento	111	28	37	83	435	405
Quiete	111	15	36	1	450	15
Sollevamento	126	89	18½	17½	988	538
Salto dell'agghiac.	215		18½			

SECONDO AGGHIACCIAMENTO

Della Stess' Acqua.

Secondo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	139		143½		—	
Salto dell'immerf.	141	2	134½	9	18	18
Abbaffamento	114	27	42	92½	420	402
Quiete	114	15	41	1	427	7
Sollevamento	129	86	21	20	873	446
Salto dell'agghiac.	215		21			

Avvertafi, che il falto dell' agghiacciamento è più, o meno alto, come anche più, o men veloce in diverfi fluidi: e pare, che in quelli che fi congelan più forte fia più alto, e più veloce ancora.

Varietà del falto dell'agghiacciamento

AGGHIACCIAMENTO

Dell' Acqua Di Cannella Stillata.

Agghiacciamento dell' acqua di cannella stillata.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	139½		141		—	
Salto dell'immerf.	141	1½	133½	7	13	13
Abbaffamento	111½	29½	45	88½	360	347
Quiete	111½		39	6½	420	60
Sollevamento	120½	9	27	12	720	300

Arrivata l' acqua con quel tardiffimo moto, con

 cui

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

Acqua di cannella non spicca il salto nell'agghiacciarsi.

cui s'era sollevata dopo lo stato di quiete a gradi 120. ÷ , in cambio di spiccare il salto non fece altro che mettersi a un tratto ad un altro moto alquanto più veloce, il che avendo noi veduto, cavammo subito la palla del ghiaccio, e trovammo l'acqua rappresa in un gelo così gentile, che appena veduta l'aria fu strutto.

Ghiacci artifiziali non tutti nascono d'ugual durezza.

E' da notarsi, che di questi ghiacci artifiziali altri nascon più teneri, come questo dell'acqua di cannella, e quello dell'acquarosa, altri più duri, come quelli dell'acque di fior d'aranci, e di fiori di mortella, le quali finora ci pare, che più d'ogni altro liquore nel primo istantaneo agghiacciamento s'indurino.

Vniformità negli agghiacciamenti reiterati di ciascun liquore.

Si tralascia la replica di questo, e de' seguenti agghiacciamenti, essendosi potuta vedere a bastanza la corrispondenza tra quelli di ciascun liquore negli esempi addotti.

AGGHIACCIAMENTO

Dell' Acqua Di Neve Strutta.

Agghiacciamento dell'acqua di neve strutta

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	136 ÷		141		—	
		2 ÷		9		27
Salto dell'immerf.	139		132		27	
		28		80		318
Abbassamento	111		52		345	
		—		4		32
Quiete	111		48		377	
		5 ÷		8		
Sollevamento	116 ÷		40			

L'acqua di neve s'agghiaccia più lentamente, e con modo alquanto diverso dagli altri liquori.

E quivi preso alquanto d'acceleramento, benchè lentissimo in comparazione di quello, che pigliano gli altri fluidi nel punto dell'agghiacciare, incominciò a congelarsi rasente il vetro, e successivamente nelle parti più esterne, rappigliandosi di man in mano fin' al centro del vaso sempre coll' istessa lentezza di rarefazione, e si di moto nel livello superiore. Questo gelo non era punto uguale, come gli

gli altri, ma interrotto, e razzato di vene disordinate, e intrecciantisi per ogni verso: Replicatasi la seconda esperienza tornò a capello come la prima, e ritornatasi a fare coll'istess' acqua, dopo di aver bollito, non vi trovammo gran differenza.

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

Il simile fa dopo aver bollito.

AGGHIACCIAMENTO

Dell' Acqua Della Ficoncella.

Agghiacciamento dell'acqua della ficoncella.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	98		—	
Salto dell'immers.	100	2	19	19
Abbassamento	71	29	288	269
Quiete	71	—	363	75
Sollevamento	83	12	816	453
Salto dell'agghiac.	200	117	—	

AGGHIACCIAMENTO

Del Vin Rosso Di Chianti.

Agghiacciamento del vin rosso di Chianti.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	141		141		—	
Salto dell'immers.	143	2	137	4	15	15
Abbassamento	77 ½	65 ½	27 ½	109 ½	600	585
Quiete	77 ½	—	23 ½	4	695	95
Sollevamento	81 ½	4	15	7 ½	1035	340

Da gradi 81. ½ s' accelerò sensibilmente il moto del suo livello, agghiacciandosi a poco a poco nel vaso senza fare altro moto.

Vin rosso suddetto agghiacciasi a poco a poco.

AGGHIACCIAMENTO

Del Moscadello Bianco.

Agghiacciamento del moscadello bianco.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	140		139		—	
Salto dell'immers.	142 ½	2 ½	132 ½	7	16	16
Abbassamento	77	65 ½	24	108	660	644

CLXIV.

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

Singolarità del moscadello nell' agghiacciarsi.

Arrivato quivi senza punto fermarsi cominciò a risalire con moto alquanto più veloce di quello, con cui s' è già più volte detto sollevarsi quei liquori, che agghiacciandosi in istante spiccano altissimo il secondo salto. Cavato dal ghiaccio si trovò ch'avea cominciato a velare nelle parti più esterne

AGGHIACCIAMENTO

Dell' Aceto Bianco.

Agghiacciamento dell' aceto bianco.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	141		140		—	
Salto dell'immers.	143	2	134	14	11	11
Abbassamento	75	68	24	110	735	724
Sollevamento	79	4	19	5	1175	440
Salto dell'agghiac.	273	194	19	—		

Sue differenze da quei dell' acque, e de' vini.

Con minor velocità che non fanno l' acque, e assai maggiore di quella, onde salì il moscadello, l'acqua di cannella, e l'aceto non distillato.

AGGHIACCIAMENTO

Dell' Agro Di Limone.

Agghiacciamento dell'agro di limone.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*
Salto naturale	142		143	
Salto dell'immers.	144	2	134	9
Abbassamento	84	160	32	102

Sue differenze

Arrivato a gradi 84. cominciò a risalire con moto lentissimo agghiacciandosi a poco a poco.

AGGHIAC-

CLXV.

AGGHIACCIAMENTO

Dello Spirito Di Vetriolo.

Esperienze intorno agli agghiacciamenti.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	140 ½		140 ½		—	
Salto dell'immers.	142	1 ½	133	7 ½	15	15
Abbassamento	90	52	37 ½	95 ½	420	405

Agghiacciamento dello spirito di vetriolo.

Non si fermò punto, ma condottosi coll' abbassamento a gradi 90. cominciò a risalire con moto lentissimo, ed uniforme, agghiacciandosi nell' istesso tempo a luogo a luogo in diversi piani, come si vede fare all' acqua naturale, messa in vasi di vetro ad agghiacciare al sereno.

Sue differenze.

AGGHIACCIAMENTO

Dell' Olio.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*
Stato naturale	140	18
Salto dell'immers.	122	
Abbassamento	—	

Agghiacciamento dell'olio.

Si ridusse tutto nel corpo della palla, dove si congelò senza una minima rarefazione. Quindi è forse, che l' olio agghiacciato va a fondo nell' olio fluido, dove tutti gli altri ghiacci fatti per rarefazione galleggiano ne' fluidi loro.

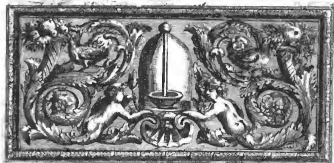
Olio si rappiglia senza rarefarsi.

Il suo gelo va a fondo nell'olio fluido al cōtrario degli altri ghiacci.

L'acquarzente si condensa maravigliosamente per freddo, ma poi non si rarefà, ne s' agghiaccia.

Acquarzente si raffredda, e ristrignesi, ma non s'agghiaccia.

ESPE-



ESPERIENZE
INTORNO
AL GHIACCIO NATURALE.



NCORCHE' i ghiacci, de' quali abbiamo trattato finora ſiano ſtati chiamati da noi col nome d' artifiziali, queſto non toglie ch' e' non ſieno lavorati anch' eglino dalla Natura totalmente di ſua mano. Ora lavorandone ella medeſima con altra maeſtria, e per avventura col ſemplice ingrediente dell' aria, volemmo vedere ſe riuſcendone l' effetto medeſimo con diverſi mezzi, ſi riconoſceſſe qualche varietà nel progreſſo dell' operazione. E giacchè avevamo le mani in queſta ma-

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

teria proccurammo di trarne qualch' altra notizia, come si vedrà dal seguente racconto.

PRIMA ESPERIENZA

Agghiacciamẽto dell' acqua naturale al freddo dell' aria.

S' E' già detto nelle precedenti esperienze, che i ghiacci artifiziali nell' accennata sorta di vasi nascono da principio assai teneri, particolarmente in comparazione di quelli, che si fanno all' aria d' inverno, i quali benchè non si fermino con tanta velocità, cominciando da un sottilissimo velo, e da vene capillari, e invisibili, nondimeno quelle vene, e quei veli, toltane la fragilità, che vien loro dall' estrema sottigliezza, son di materia più dura, e per così dire, d' un ghiaccio più cristallino, ed asciutto. E bene ammirabile stravaganza quella, che per molt' anni abbiamo veduta nell' osservazione de' naturali agghiacciamenti; Poichè messa dell' acqua attinta da una stessa fonte in diversi vasi, come di terra, di metalli, e di vetro: in bicchieri cupi, ed in tazze sparse: altri scemi, altri colmi: altri chiusi, altri aperti: come anche in varie maniere di guastade, e di bocce: quali turate semplicemente col cotone, e quali sigillate alla fiamma: tutti nello stesso luogo al sereno, anzi accostati l' un all' altro sopra una stessa tavola: quando s' è agghiacciata prima la poc' acqua della molta, quando la molta prima della poca, e così nel rimanente, senz' alcun riguardo alla forma, o alla pienezza de' vasi. Quanto alla materia ci par di poter dire asseverantemente, che la terra fa più presto de' metalli, e del vetro. Del resto niun' altra cosa abbiamo ritrovato così costante, come la perpetua irregolarità di tutti gli accidenti; e frall' altre vi sono stati di quei vasi, che allato a quelli, che anno agghiacciato in capo a un' ora sono stati

Ghiaccio naturale nasce più duro dell' artifiziale.

Irregolarità nell' agghiacciamẽto d' una medesim' acqua posta in diversi vasi.

Vasi di terra par che conferiscano più degli altri all' agghiacciamento de' fluidi in essi contenuti.

tutta

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

Alternativa nell'ordine degli agghiacciamenti di diversi vasi, messi ad agghiacciare in varie diritture di venti.

tutta la notte quant'ell'è lunga senza ne pure incominciare a far velo. Di più, o a Tramontana, o a Mezzogiorno, o a Levante, o a Ponente che lo stesso assortimento di vasi nella stessa notte sia stato posto, da per tutto si sono osservate le medesime stravaganze, e così bene sono stati alle volte i primi a gelare i vasi volti a Mezzogiorno, come quelli che stavano a Tramontana, benchè il freddo a noi venga d'ordinario da quella parte; e così quei di Levante, come quei di Ponente si son vinti tra loro, ed anno vinti quei di Tramontana, e di Mezzogiorno, e sono stati vinti da essi.

Ordine dell'agghiacciamento naturale dell'acqua.

L'ordine poi di questi agghiacciamenti è bellissimo. Comincia l'acqua di sopra a rappigliarsi in giro, e da quel primo nastro di gelo, che ricorre la circonferenza del vaso comincia a mandare verso le parti del mezzo alcuni sottilissimi fili, dopo i quali ne manda per tutta la sua profondità, e questi indistintamente per ogni verso. A poco a poco si veggono i suddetti fili come schiacciarsi, rimanendo però più grossi da una parte, e più acuti, e taglienti dall'altra, a foggia di coltelli, dalle costole de' quali cominciano a scappar fuori altri fili sottilissimi, ma fitti, e spessi a guisa della piuma, o delle foglie della palma, e questi a quel primo ordito fanno per modo di dire un ripieno scompigliato, e confuso, finchè crescendo per ogni parte il lavoro si va compiendo la tela col totale agghiacciamento dell'acqua. La superficie poi di essa si vede tutta graffiata in varie diritture, com'un cristallo intagliato a bulino finissimo.

Superficie piana del ghiaccio come diventi colma.

Da principio la superficie di tutti questi ghiacci apparisce piana, benchè da ultimo quando si perfeziona l'agghiacciamento di tutta l'acqua diventi colma, senza però ritenere alcuna figura regolare.

Corrispondenza di questo con altro effetto registrato negli agghiacciamenti artifiziali.

Quest'effetto fece sovvenire a qualcuno della prima esperienza registrata

 sotto

sotto il titolo degli artifiziali agghiacciamenti, nella quale quel secondo coperchio del vaso d'argento si trovò scoppiato, e tutto ricoperto d'una sottile sfoglia di ghiaccio formatasi dell'acqua venuta fuori per la crepatura nell'istante dell'agghiacciamento.

Discorso d'alcuni sopra tale accidente.

Ora nello stesso modo vogliono dire, che quella prima crosta, che si fa della superficie dell'acqua sigillando più di qualsivoglia coperchio co' dintorni del vaso, l'acqua che le riman sotto quando si vuol agghiacciare non avendo campo dove rarefarsi rompa dov'ella può, e trovando per lo più meno resistenza nel ghiaccio che ne' lati del vaso v'inondi sopra, e si raguni più in una parte che in un'altra, secondo l'inclinazione de' piani, ne' quali si fende quel primo smalto nello scoppiare; che quivi poi in progresso di tempo agghiacciandosi anch'ella venga a formare quel po' di rialto, che s'è detto di sopra. E' anche stato delle volte, ch'ell'à rotto i vasi, il che (secondo loro) è potuto assai verisimilmente accadere, perchè l'acqua del fondo abbia penato tanto ad agghiacciarsi, che la crosta disopra si sia talmente ingrossata, che sia divenuto più facile il romper il vaso che 'l coperchio. Ma di queste cose non è possibile il darne regola, potendosi dare infiniti casi, pe' quali, o scoppi solo il vaso, o solo il coperchio, o prima l'uno, e poi l'altro, o l'un, e l'altro insieme, secondo che portano gli accidenti esterni dell'aria, e del freddo, della calma dell'aria, o de' venti, l'uguaglianza, o la difformità della resistenza de' vasi, o l'interna disposizione de' medesimi liquori.

Cagioni abili a indur varietà nell'ordine degli agghiacciamenti.

Avanti d'uscire di questo discorso non è da tacersi una bagattella osservata quest'anno, che per bagattella che sia non lascia di far qualche giuoco all'opinion di costoro. In un bicchiere posto la sera al sereno trovammo la mattina, che tutta l'acqua

Comprovazione delle cose dette da un avvenimento particolare.

qua

qua s' era agghiacciata, e in sulla parte più rilevata della sua superficie aveva una punta di ghiaccio alta un dito, come una scheggia di cristal di monte aguzza, e sottile. Questa verisimilmente non fu altro, che l'acqua venuta fuori sulla prima crosta nell' agghiacciamento del bicchiere, e quivi rimasta presa tra essa crosta, e quel primo velo, che di lei fece il freddo nel cominciare ad agghiacciarla: il qual velo poi rompendo con impeto, e in vicinissima disposizione a ricever l' agghiacciamento, uscita in zampillo nella freddissim' aria gelò in quell' istante senz' aver tempo di ricadere.

Esperienze intorno al ghiaccio naturale.

SECONDA ESPERIENZA

Agghiacciamẽto dell' acqua nel voto.

ABBIAMO anche provato ad agghiacciare l' acqua nel voto fatto coll' argentovivo: e per farne paragone con quello fatto nell' aria mettemmo dell'acqua in un vaso simile a quel del voto. Lasciatigli così per tutta la notte, trovammo la mattina tutt' e due l' acque agghiacciate: con questa differenza però, che il ghiaccio fatto nel voto ci parve più uguale, e più duro, e men trasparente, e meno poroso dell' altro: ed esaminandosi qual de' due fosse più grave in ispecie si trovò essere quel del voto. Il modo di chiarircene fu col metter due pezzetti de' due ghiacci torniti a foggia di cilindro, e di mole prossimamente uguale nell' acquarzente, sulla quale infondendo vin rosso, vedemmo il ghiaccio fatto nell' aria sollevarsi dal fondo prima di quel del voto, e sollevato ch' e' fu, galleggiò sempre più leggero, e più snello, secondo che il vino n' inghiottiva assai meno dell' altro.

Differenza tra'l ghiaccio fatto nel voto, e quello fatto nell' aria.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

TERZA ESPERIENZA

Agghiacciamẽto dell' acqua naturale ſtillata.

AVENDO noi meſſe ad agghiacciare in diverſe caraffe dell' acqua naturale ſtillata, in tutte abbiamo trovato, ch' ella s' agghiaccia più limpida, e più traſparente dell' acqua ordinaria. Solamente nel mezzo fa quant' è una nocciuola d' un ghiaccio più opaco, e più biancheggiante del rimanente, dintorno al quale ſcappano per ogni verſo come tante reſte d' un ghiaccio della medeſima qualità. In ſomma, per darne una perfettiſſima ſimilitudine, pareva in ciaſcuna caraffa un riccio di caſtagno diacciato in un pezzo di criſtal di monte, in quella guiſa, che ſi veggon talora rimaſte preſe nell' ambra gialla, o Moſche, o Lombrichi, o Farfalle, o nel criſtallo medeſimo de' fili d' erba, o di paglia, o altre materie.

Bizzarria del ſuo ghiaccio.

QUARTA ESPERIENZA

Agghiacciamẽto dell' acqua di mare.

PER veder l' agghiacciamento dell' acqua di mare mettemmo una ſera due bicchieri pieni di eſſa al ſereno, in un tempo, che il termometro di 50. gradi era a 9. In capo a un' ora trovammo, che uno di eſſi, che fu il più ſcemo, avea cominciato a diacciare, ma con modo alquanto differente da quel dell' acqua ordinaria, mentre in eſſo pareva, che foſſero ſtate meſſe in gran copia ſcagliuole di talco ſottiliſſimamente ſminuzzato. Queſte toglievano la traſparenza all' acqua, e le davano una deboliſſima conſiſtenza, qual à il ſorbetto, che ſi piglia in gelo la ſtate, allorchè mancandogli eſteriormente la neve ſi va ſtruggendo. Di lì a poco tornatoſi ad oſſervare ſi trovò alquanto più fermo, ſecondo che la moltiplicazione delle ſcagliuole avea dimi-

Differẽza tra il ghiaccio dell' acqua marina, e'l ghiaccio ordinario.

diminuite le parti fluide dell' acqua. La mattina era ancor più duro, benchè non arrivasse a un pezzo alla durezza del ghiaccio ordinario, mentre per ogni poco, che s' agitasse se n' andava in acqua. La figura delle scaglie era lunghetta, e pochissimo larga, e tra esse v' erano tuttavia dimoltissime parti fluide: quindi la massa era affatto distaccata dal vaso girandosi in esso liberamente. La superficie era piana senz' alcuna prominenza, e in somma tutta la diversità consisteva in un' orditura più rada, ed in un ripieno assai più fine che non è quello del ghiaccio ordinario.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

QUINTA ESPERIENZA

E' Trita notizia quella, che il ghiaccio non adopera più efficacemente colla sua freddezza che sparso di qualche sale. Intorno a ciò abbiamo di più osservato, che sopr' ogni altro il sal armoniaco invigorisce la sua virtù, mentre veduto abbiamo uguali quantità della medesim' acqua, d' ugual temperie, in vasi di vetro simili di figura, capacità, e sottigliezza, circondati da ugual quantità di ghiaccio polverizzato, onde ne rimanessero fasciati ugualmente, asperso il ghiaccio dell' uno col sal armoniaco, e l' altro con ugual quantità di salnitro, non essersi agghiacciate in un medesimo tempo. Poichè quando un termometro di 100. gradi immerso nell' acqua, che dovea gelarsi col nitro era a gradi 7. -:- un altro simile immerso in quella del sal armoniaco, postovi come l' altro a gr. 20. era già sotto ai 5. e l' acqua avea cominciato a velare.

Ghiaccio asperso di sale raffredda maggiormente.

Sal armoniaco più efficace degli altri sali nel raffreddare.

Differenza tra l' agghiacciamento di due acque, una aiutata col salnitro, l'altra col sal armoniaco

S' è già detto in altre occasioni, che non solamente i sali, ma l' acquarzente ancora à forza d' aiutar mirabilmente l' operazione del ghiaccio; la quale, se oltre all'acquarzente s' aggiugnerà di più il sale

Acquarzente in sul ghiaccio fa lo stesso che il sale.

ſale diverrà efficaciſſima. Anche il zucchero fa qualche coſa, ma non molto in comparazione del ſal comune, del ſalnitro, e del ſal armoniaco, che più degli altri ci rieſcono maravglioſi nell' opera dell' agghiacciare.

SESTA ESPERIENZA

In che ſorta di metallo ſi cõſervi meglio il ghiaccio.

MESSO del ghiaccio in vaſi di diverſi metalli per vedere dove ſi conſervaſſe più, nulla ſe n' è cavato di certo. Pure ſe s' aveſſe a dire così in digroſſo quello, che par che riſulti da un gran numero d' oſſervazioni, ſi direbbe, che aſſaiſſimo ſi conſervi nel piombo, aſſai nello ſtagno, poco nel rame, e nel ferro, meno nell' oro, e nell' argento meno ancora. Non è già per queſto, che alle volte non ſe ne ſia andato prima quel dello ſtagno, e del piombo, che quel dell'argento, e dell' oro; però, come s'è avvertito, non è da ſtarſene molto a queſt' eſperienza, la qual ſi propone più toſto per dar motivo ad altri di ritentarla per vie più ſicure, che per dire alcuna coſa, della quale ci abbiano reſi certi le noſtre oſſervazioni.

Incertezza di queſt' eſperienza.

SETTIMA ESPERIENZA

Eſperiẽza del Gaſſendo d'attaccare a una tavola il ghiaccio, ſpruzzandolo di ſale.

SCRIVE il Gaſſendo, ed è veriſſimo, che una laſtra di ghiaccio ſpruzzata per di ſopra abbondantemente di ſale s' attacca fortiſſimo alla tavola dove poſa. Noi volemmo fare il medeſimo col ſal nitro, ma non ci riuſcì di vedere alcun principio d' attaccamento. Abbiamo bene oſſervato in quelle attaccate col ſal comune, che rieſce aſſai più facile il diſtaccarle ſollevandole perpendicolarmente dal piano orizzontale, o mettendole a leva come ſi fa d' un' aſſe inchiodata per iſconficcarla, che ſpignendole

Salnitro non opera l'iſteſſo effetto.

Oſſervazioni particolari intorno all'eſperienza del Gaſſendo.

gnendole

gnendole paralelle al medeſimo piano. Del reſto l'acqua, che per di ſotto ne cola, è ſalata. La laſtra dalla parte ſtata diſotto rimane opaca, ed offuſcata da una nuvoletta bianca formata d' innumerabili particelle di ſale minutamente ſciolte: e ſperandola all' aria chiara, appariſce ſcabroſa, e con bel lavoro quaſi a punta di diamante vagamente intagliata: ond' è ſimiliſſima al criſtallo di que' bicchieri, che per l' artifizioſa ſimilitudine ch' egli anno col diaccio ſi chiamano volgarmente diacciati.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

OTTAVA ESPERIENZA

QUELL' appannamento, che fanno eſteriormente i vetri ripieni d' acqua fredda, o di ghiaccio, alle volte vi ſi gela ſopra: e ciò accade quando il ghiaccio, o la neve contenuta in eſſi vien alterata con acquarzente, o con ſale. Allora parimente eſalano un fumo nebbioſo, ed umido, che per lo più appariſce derivar dal fondo de' vaſi, di dove muove un ſoffio d' aura gelata, che oltre al riconoſcerſi ſenſibilmente ad appreſſarvi una mano, appariſce anche più manifeſta dall' agitazione, che produce in una fiammella di candela, che vi s' accoſti.

Appannamento agghiacciato de' vetri.

Fumo del ghiaccio.

Alito freddo derivante da' vaſi pieni di ghiaccio.

Queſta medeſima eſperienza l' abbiamo replicata col metter il ghiaccio aſperſo d' acquarzente, e di ſale in altri vaſi, si di figura, come anche di materia, diverſi, per oſſervare ſe quella, o queſta faceſſero alcuna diverſità nel fumare; ed abbiamo veduto, che in qnanto alla materia non fa una minima variazione, ſiano le tazze, o di criſtallo, o di terra, o di legno, o di metalli, o di gioie. In quanto alla figura è paruto a noi, che dove i bicchieri, ed ogni ſorta di vaſi raccolti cominciano ſubito a fumar

Diverſa materia de' vaſi non altera queſti effetti.

Della figura ſuccede diverſamente.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

fumar di ſotto, al contrario le tazze ſparſe prima di fumar dal fondo fumino per qualche breve ſpazio di tempo gagliardamente per all'insù.

Effetto particolare oſſervato in una tazza d'oro.

In una tazza d'oro ſpaſa oſſervammo un effetto, che debb'eſſere univerſale in ogni altro vaſo, benchè in alcuni a cagione della figura ſi renda meno oſſervabile. Queſto ſi è, che ceſſato il fumo, quella croſta di ghiaccio incominciò a piovere a mo' di rugiada un gelo finiſsimo, come polvere di vetro peſto, e durò infinattanto che riſoluto il ghiaccio nella tazza, anche quel ſottil panno eſteriormente gelato finì di liquefarſi.

Fumo del ghiaccio ſimile alla nebbia.

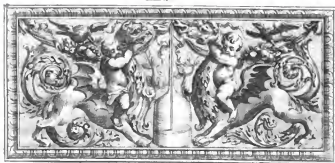
Quel fumo, che ſi dice levarſi dal ghiaccio pare aſſai diverſo da quello, che ſi produce da alcuna coſa, che arda; anzi egli è aſſai ſimile alla nebbia mattutina, che ſi ſollevi.

NONA ESPERIENZA

Se il freddo del ghiaccio ſi rifletta dagli ſpecchi, come il caldo delle braci acceſe, e la luce.

CI venne voglia di ſperimentare ſe uno ſpecchio concavo eſpoſto ad una maſſa di 500. libbre di ghiaccio faceſſe alcun ſenſibil ripercuotimento di freddo in un geloſiſſimo termometro di 400. gradi collocato nel foco della ſua sfera. La verità è, ch' ei cominciò ſubitò a diſcendere, ma per la vicinanza del ghiaccio rimaneva dubbio qual freddo maggiormente lo raffreddaſſe, o il diretto, o il rifleſſo. Queſto ſi tolſe via col coprir lo ſpecchio, e (qualunque ſe ne foſſe la cagione) certa coſa è, che l' acquarzente cominciò a riſalire immediatamente. Contuttociò non ardiremmo affermar poſitivamente, che ciò non poteſſe allora derivare da altro che dalla mancanza del riverbero dello ſpecchio, non avendone noi preſe tutte quelle riprove, che ſarebbe biſognato per ben aſſicurarſi dell'eſperienza.

ESPE-



ESPERIENZE

INTORNO A UN EFFETTO

DEL CALDO, E DEL FREDDO

NUOVAMENTE OSSERVATO

CIRCA IL VARIARE

L' INTERNA CAPACITA' DE' VASI DI METALLO, E DI VETRO.



FU detto nell' esperienze degli artifiziali agghiacciamenti, che il primo moto, che si vede fare a i liquori contenuti ne' vasi, che s' adoprano ad agghiacciare, è un piccolo sollevamento, chiamato quivi salto dell' immersione, imperocch' ei succede in quell' istante medesimo, che il vaso arriva a toccare il ghiaccio. E' ora da sapere, che il contrario avviene, quan-

Primo movimento de' liquori posti ad agghiacciare

Primo movimento de' medesimi all'entrare in un abiente caldo.

Esper. intorno alla variaz. della capacita' de vasi di vetro etc.

do si tuffano nell' acqua calda ; poichè i livelli de' suddetti liquori s' abbassano sensibilmente , e quasi pigliano un tempo per sollevarsi , come chi vuole spiccar un salto , si veggon subito risalire al grado, ch' egli occupavano prima d' essere immersi nell' ambiente caldo , e successivamente seguitare a innalzarsi , secondo che il calor conceputo seguita egli a rarificargli , alleviargli , e in alto mandargli . Così per l' opposito sollevati ch' e' sono in quel primo attuffamento nell' acqua fredda , o nel ghiaccio, non solamente ritornano al grado dond' e' si partirono , ma s' abbassano sotto di quello per molti gradi, finchè, o dopo una lunga quiète , o senza punto fermarsi , tutti (dall' olio, e dall' acquarzente in fuori) risalgono fino a ch' e' ricevano il totale agghiacciamento . Questo effetto veduto fece cader nell' animo a qualcuno d' applicargli una tal cagione , che poi diverse esperienze parve , che mirabilmente favorissero . Il pensiero fu, che l' apparenza di que' subiti movimenti nell' acqua, e negli altri fluidi non derivi da alcuna intrinseca alterazione di raro , o di denso operata in quel punto nella loro natural temperie dall' oppugnamento delle qualità contrarie dell'ambiente esterno , il che col famoso vocabolo d' Antiparistasi alcuni spiegano ; ma bensì (trattandosi in primo luogo dell' abbassamento , che segue nell' immergere i vasi nell' acqua calda) vogliono più tosto , che ciò avvenga per lo ficcamento de' volanti corpicelli del fuoco , che dall' acqua svapora , nell' esterne porosità del vetro , i quali a guisa di tante biette sforzandolo, ne vien necessariamente dilatata l'interna capacità del vaso, anche prima che per l' occulte vie dello stesso vetro si trasmettano nel liquor contenutovi . Che il freddo poi ristrignendo gli stessi pori , faccia divenir misero il vaso alla mole dell'

Progresso delle loro alterazioni prima di ricever l' agghiacciamento

Ragione assegnata da alcuni delle prime alterazioni de liquori, si nel caldo , come nel freddo .

Vetro si stira per l'inzeppamento del fuoco nelle sue esterne porosità.

Il medesimo si ritira, e strignesi per freddo .

le dell'acqua, che v'è dentro, prima che la mole dell'acqua ancor digiuna del nuovo freddo non si diminuisce. In somma, che il vaso, come il primo trovato dal caldo, o dal freddo, dilatandosi, o ristrignendosi anch' egli il primo, sia la vera cagione dell'apparenza di salire, o di scendere, secondo ch' ei divien più ampio, o più stretto al liquore ancor vergine delle qualità dell'ambiente. Tale immaginazione ci fu anche resa più verisimile dalla seguente esperienza.

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA DE' VASI DI VETRO ETC.

ESPERIENZA

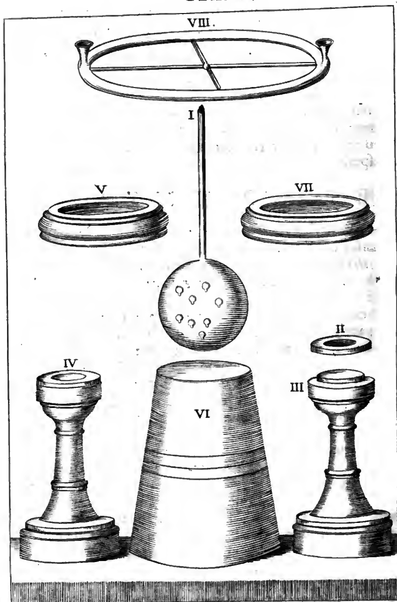
Per la quale si argomenta, che in quell'istante, che il caldo, o 'l freddo esterno dilata il vaso, o lo strigne, non sia per anche alterata la natural temperie del liquor, che v'è dentro.

SI chiusero in una palla di vetro piena d'acqua parecchi palline di smalto vote, e sigillate alla fiamma. Erano queste, mercè dell'aria rinchiusavi, temperate tutte prossimamente alla gravità in ispecie dell'acqua, onde le galleggianti per ogni alito di caldo discendevan per essa, e quelle di fondo per ogni minima accessione di freddo si sollevavano. Sospeso in aria questo strumento, e lasciate prima quietar le palle, cominciammo a presentargli per di sotto catinelle d'acqua, ora calda, ora fredda mescolata con ghiaccio minutamente trito; e comechè per l'applicazione de' diversi ambienti s'osservassero nel livello i soliti effetti d'abbassarsi all' entrata del bagno caldo, e di sollevarsi a quella del freddo, non si vide però mai nel tempo, che tali effetti seguivano, che quando l'acqua appariva ristrignersi, le palle sommerse si levassero a galla, ne che quando la medesima parea rarefarsi, calassero a

FIG. I.

Corpi prossimamente uguali di gravità in ispecie alla gravità dell'acqua non si muovon per essa alle prime apparenze di rarefazione, e di condensazione, che in lei si scorgono all'entrare in diversi ambienti

 fondo


VIII.
I
V
VII
II
IV
III
VI

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE VASI DI VETRO ETC.

Prima alterazione dell'altezze ne' liquori posti nell'acqua calda, e nel ghiaccio, deriva dal dilatamento, o dal ristrignimento de' vasi.

fondo le galleggianti; ma queste scendere, e quelle innalzarsi allora solamente osservavasi, quando l'acqua dopo essersi abbassata al primo ingresso nel caldo ritornava a salire, e dopo sollevata all' entrar nel freddo tornava ad abbassarsi. Riprova in vero di qualche apparenza per insinuar maggiormente, che l'acqua, e così gli altri liquori in quei primi movimenti non si muovono per loro stessi, ma obbediscono meramente all'alterazioni de' vasi.

Opposizione alle cose dette

Si potrebbe tuttavia ancor dire, che queste prime alterazioni procedano da mutazione intrinseca de' liquori, la quale, benchè sia tanta da apparire all'occhio, mediante un sottilissimo collo, non per questo è bastante a manifestarsi nel mutato equilibrio delle palle; delle quali si può anche credere, che in quell'istante comincino realmente a muoversi, benchè in quel primo lentissimo distaccamento dalla quiete l'occhio non lo comprenda.

Risposta, e riprova della verità di essa.

A ciò si risponde, che quella vera rarefazione, e quel vero ristrignimento dell' acqua, che basta a farla salire, o discendere quel brevissimo tratto, ch' ella sale, o discende all' entrar nel ghiaccio, o nell'acqua calda, è d' avanzo per isbilanciare anche apparentemente all'occhio il primo equilibrio tra essa, e le palle. E ch' e' sia 'l vero, quando veramente l'acqua s' alza, o s' abbassa per vera rarefazione, o per vero ristrignimento, le palle si veggon muovere un pezzo prima ch'ell' arrivi a que' gradi, a' quali, persistendo le medesime palle immobili, ella si conduce tuttavia nell'istante delle prime immersioni. Non dee già lo scoprimento di questo effetto renderci punto dubbia la fede de' nostri termometri, poichè tutto questo ristrignimento, e tutta questa dilatazione ne' vasi d'un' oncia, e mezzo di tenuta, a far assai, importerà da un grano: or veggasi a proporzione quel che possa importare in una

Fede de' termometri illibata, non ostante l'alterazioni del cristallo

Esper. intorno alla variaz. della capacita' de vasi di vetro etc.

una palla capace di pochi grani, quali saranno quelle de' termometri da 50. che sono i più comodi, i più sinceri, e per conseguenza i più adoprati a conoscer le alterazioni dell'aria. Per far poi con diversi modi manifesta al senso la verità di quest' accidente, si fecero le infrascritte esperienze, le quali fondate prima in sulla teorica si confermarono dagli effetti.

PRIMA ESPERIENZA

Che dimostra l'alterazione d'un' armilla di bronzo messa nel fuoco, e nel ghiaccio salva la sua figura.

FIG. II. FIG. III. FIG. IV.

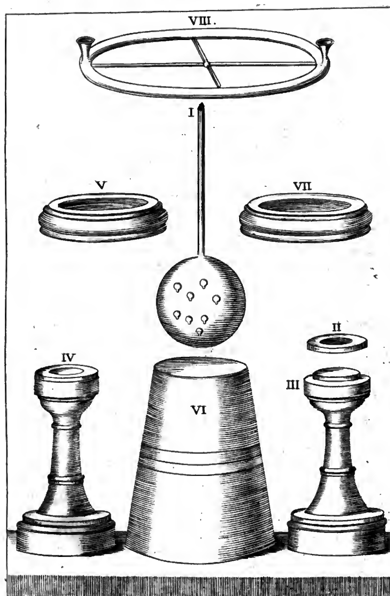
Dilatamento della superficie concava d'un'armilla di bronzo stata nel fuoco, di nove parti centesime del suo diametro.

SI fece gettar un'armilla cilindrica di bronzo, e fattala tornire, si ridusse a incastrar per l'appunto in un mastietto dello stesso metallo. Questa si messe nel fuoco per breve tempo, e tornata a metter così calda nel suo mastio, vi ballava sensibilmente, essendo dilatata dal calore in un'armilla simile, ma tanto maggiore, che il dilatamento della sua superficie concava arrivò ad essere di nove parti centesime del suo diametro. Stata ch' ella fu un poco nel mastio, e riscaldatolo del suo calore, tra 'l ricrescimento di questo, e 'l ristrignimento di essa armilla, di man in mano, ch'ell'andava raffreddandosi non solamente tornarono a combagiar come prima, ma vennero talmente a serrarsi insieme, che prima, che affatto si raffreddassero, vi volle forza notabile per distaccarli. Il contrario poi accadeva con agghiacciar fortissimamente l'armilla.

La medesima fortemente agghiacciata si ristrigne.

SECONDA

CLXXXIII.



CLXXXIV.

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE' VASI DI VETRO ETC.

SECONDA ESPERIENZA

Per la qual si vede, che non solamente per insinuazion di calore, ma per inzuppamento d' umido ancora può dilatarsi un corpo.

FIG. V

FIG. VI

FU fatto un anello conico di legno di bossolo, la di cui superficie concava era con esattissima diligenza tornita, e liscia. Fu parimente fabbricato un mastio, o porzion conica d' acciaio lavorata al torno, e con perfetto pulimento lustrata, e divisa accuratamente in molti cerchi paralelli alle basi. In essa dunque adattato il suddetto anello, s' osservò a qual de' cerchi segnati quivi s' adattasse quello della sua base. Cavatone poi, e messo nell' acqua, dopo essetvi stato tre giorni interi, ond' ell' avesse auto campo di penetrare per tutta la sustanza del legno, vi si tornò a mettere, e s' osservò manifestamente, che la superficie concava era dilatata, calando la base dell' anello per notabile spazio sotto il cerchio di prima.

La superficie concava d' un anello di legno benissimo imbeuto d' umido si dilata.

FIG. VII.

Effetto vario dell' inzuppamento in due anelli torniti in diversa dirittura delle fibre del legno

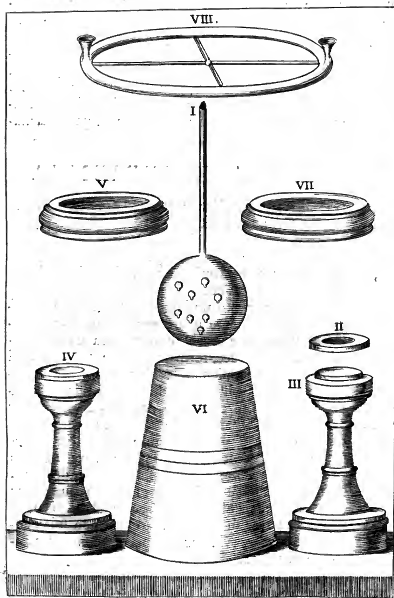
Quest' anello si fece in due modi: in uno s' avvertì, che le fibre del legno venissero perpendicolari, e nell' altro paralelle a' piani delle basi. Il primo, nella dilatazione acquistata per inzuppamento dell' umido conservò perfettissima la figura circolare; l' altro declinò ad elisse, e posto nel mastio calò assai meno del primo.

Cautele da usarsi in quest' esperienza.

Per lavorare gli anelli avvertasi a tor legno duro, ed uguale, cioè non nodoso, e non composto di parti notabilmente difformi in durezza: e nel primo particolarmente, acciocchè rigonfiate le fibre per l' inzuppamento s' arrivino l' una l' altra, e facendosi forza ne segua tanto maggiore, e tanto più sensibile l' allargamento. E anche da avvertirsi a

quello

CLXXXV.



ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE VASI DI VETRO ETC.

Bagnamento della semplice superficie concava de' medesimi anelli opera effetto contrario.

quello, che si è detto nel principio di questo racconto, che gli anelli siano stati tanto nell' acqua, ch' ella sia penetrata per tutta la loro grossezza: perchè se vorranno adattarsi nel mastio bagnati leggermente nell' esterna superficie, l' effetto apparirà diverso, poichè caleranno notabilmente meno che asciutti. Siano dunque pregni, e ben satolli d' umore, acciocchè la loro dilatazione si paia più manifesta.

TERZA ESPERIENZA

Che discuopre più chiaramente la facilità del cristallo a strignersi, e dilatarsi per virtù di caldo, e di freddo.

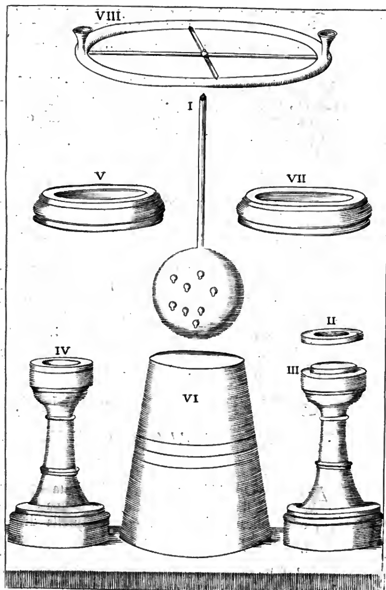
FIG. VIII.

FU fatta una ciambella vota di cristallo d' un braccio di diametro con due imbuti, acciocchè mettendosi per uno un liquore, l' aria se ne potesse più comodamente uscire per l' altro. Sopra questa aggiustammo a tocch' e non tocca colle sue estremità una croce, formata di due verghette di smalto, e poi empiendo la ciambella d' acqua calda, secondo ch' ell' andava dilatandosi, la vedevamo sensibilmente all' occhio andarsi discostando or dall' una, or dall' altra delle verghette, imperciocchè non tutte vi s' attenevano ugualmente, fintantochè rimosso da ciascuna il sostegno, restando in aria la croce, venne a cader sulla tavola dentro il giro della ciambella. Votata di poi l' acqua calda, e messavi della scolatura di ghiaccio salato, vi si ritornò a metter su la croce, la quale non solamente tornò a reggervisi, ma vi posava con più vantaggio di prima.

Una ciambella vota di cristallo a empierla d' acqua calda s' allarga, e della fredda si ristrigne sensibilmente.

QUARTA

CLXXXVII.



QUARTA ESPERIENZA

Per riconoscere il medesimo effetto ne' metalli.

FIG. IX.

Un carbone acceso posto sulla piegatura d'una piastra di stagno piegata a staffa, da principio ristrigne la sua apertura, e penetrato il calore per tutta la grossezza del metallo la dilata.

SI piegò una sottil piastra di stagno a guisa di staffa, e si sospese in tal maniera, che le sue estremità stessero rasente il piano sottoposto, sul quale si segnarono due lineette, dove appunto le suddette estremità sarebbero andate a ferire, se si fossero prolungate. Allora mettemmo sulla piegatura della staffa un carbone acceso, e riguardando attentamente a una delle punte, vedevamo a poco a poco scoprire la lineetta, ritirandosene quella per all'indentro. E questo era in quel tempo, che dilatandosi dal calore solamente la superficie convessa della staffa, veniva a ristrignersi la concava; Ma quando fu penetrato (che fu in brevissimo tempo) per tutta la grossezza dello stagno, dilatandosi tutto ugualmente non solo si vedea la punta ritornare in sulla lineetta, ma passar oltre di essa più, o meno, secondo il differente grado del calore comunicato dal fuoco alla piegatura della staffa.

QUINTA ESPERIENZA

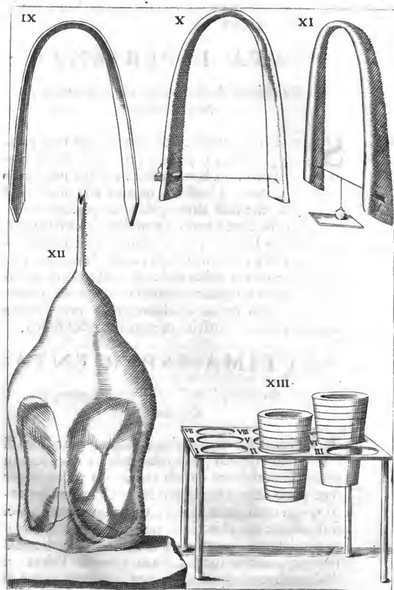
Per osservare per via del suono un simil dilatamento in una staffa di vetro.

FIG. X.

Si dimostra lo stesso effetto in una staffa di vetro per via del suono.

ACCORDAMMO una minugia tirata in una grossa staffa di vetro all'ottava d'una chitarra, ed applicato il calore, come a quella di stagno, finch'ei non fu arrivato alla superficie concava, il suono diveniva più grave, secondo che ristrignendosi l'apertura della staffa per conseguenza s'allentava la corda; Ma penetrato ch'ei fu, la corda

CLXXXIX.



ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA DE VASI DI VETRO ETC.

da ne fu tirata talmente, che il ſuono salì ſopra la prima accordatura.

SESTA ESPERIENZA

Che diſcopre lo ſteſſo effetto più chiaramente all' occhio.

FIG. XI.

Riprova del medeſimo più manifeſta all' occhio.

S' Attaccò alla ſteſſa corda con un filo una pallina di piombo, e poſtale ſotto una ſpera tanto che di poco non la toccaſſe, s' applicò nel luogo ſolito il calore. L' effetto quanto alla ſtaffa fu il medeſimo, che nell' altre, poichè da principio riſtrignendoſi, la corda veniva a mollare, onde la pallina toccava la ſpera, e da ultimo dilatandoſi l' apertura della medeſima ſtaffa, tirava la corda, e la pallina tornava a ſollevarſi. Il contrario di queſti effetti operava il ghiaccio poſto in luogo del carbone, ma aſſai meno ſenſibilmente a proporzione della ſua minore attività in agguaglio del fuoco.

SETTIMA ESPERIENZA

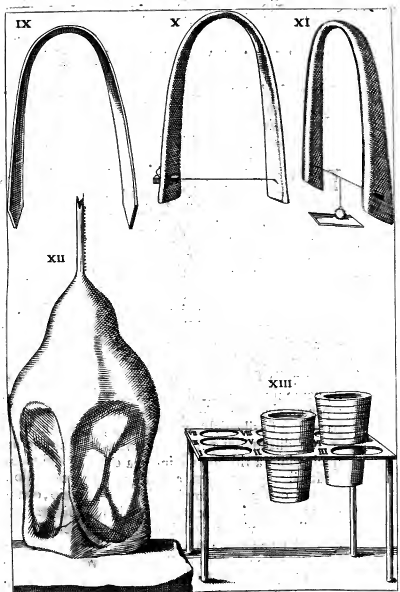
Che dimoſtra gli ſteſſi effetti in una minugia di rame.

Vn fil di rame s'allunga per caldo, e ſi ritira per freddo.

VNA palla di piombo attaccata a un filo di rame ricotto, e pendente ſopra una ſpera in piccoliſſima diſtanza da eſſa arrivava a toccarla per ogni poco, che ſi ſcaldaſſe il rame coll'appreſſamento d' una candeletta acceſa, e per ogni poco ch' ei ſi ſtrofinaſſe col ghiaccio ſe ne ritirava.

Similmente due minuge d' ottone accordate all' uniſono, sicchè toccata l' una riſonaſſe l' altra, ſi diſaccordavano ugualmente per accoſtare a una di eſſe un carboncello acceſo, o un pezzuol di ghiaccio.

CLXXXXI.



cio. Quello allentandola rendea più grave il suono, questo l'inacutiva tirandola maggiormente.

OTTAVA ESPERIENZA

Colla quale dall'apparenza d'un effetto contrario si conferma, che i primi movimenti de' liquori nascono dalla mutata capacità de' vasi nell'atto d'immergergli in diversi ambienti.

PUO talvolta accadere, che nella prima immersione, che si fa de' vasi nell' ambiente caldo, o freddo, si scorga ne' livelli de' liquori, che sono in essi, effetto contrario a quello, che s'è narrato; cioè ch' e' si sollevino immediatamente nell'ambiente caldo, e s' abbassino nel freddo: e questo succederà ogni volta che i vasi saranno fatti sull' andare di quello, che si rappresenta nella XII. figura. In questo dunque subito ch' ei toccherà l'acqua calda, si vedrà immantinente sollevare il liquore, perchè negli angoli laterali assai robusti, e ricchi di vetro in paragon delle facce incavate, il fuoco operando prima nella superficie esterna, ristrigne i detti angoli, come si vede nelle staffe di vetro dette di sopra, e per conseguenza vien necessariamente a stirare la parte più sottile dell' ammaccature, le quali parimente dilatandosi per all' indentro, vengono in quel primo a ristrigner l' interna capacità del vaso, onde il liquore vien a sollevarsi nel cannello: Scende egli poi a riempiere il nuovo spazio, quando penetrato il calore per tutta la solidità del vetro, il vaso vien a ricrescere uniformemente, riducendosi a una figura simile alla prima, e più capace; E finalmente risale, allorchè ricevendo per entro se le particelle del fuoco incomincia a rarefarsi. E manifesto che l' opposito avverrà pel freddo, militando

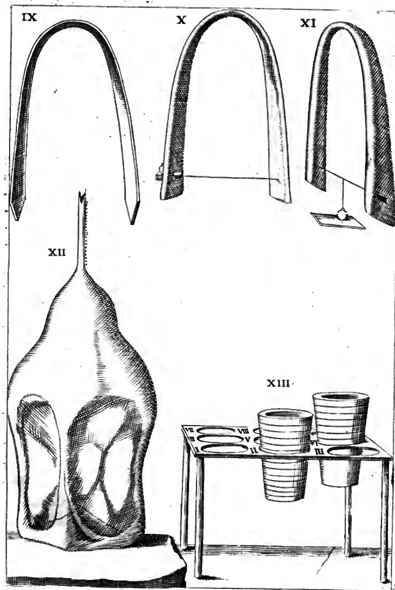
FIG. XII.

L'acqua in un vaso d'una tal determinata figura, e difformità di parti, entrando in diversi ambienti fa i primi moti contrari a quelli detti finora.

Donde nasca l'apparenza di tal contrarietà, e com'ella non distrugga, anzi confermi la ragione allegata di tal effetto.

Vetro, e cristallo patiscono compressione

CLXXXXIII.



ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA DE VASI DI VETRO ETC.

Vetro, e cristallo patiscono compressione.
Riprova dell' asserzione sud detta.

militando contrariamente le stesse ragioni; E notisi, che colla semplice compression della mano fatta in due delle ammaccature opposte, si vede strigner la capacità del vaso, senza che il sollevamento del liquore, che segue immediatamente alla compressione, possa in alcun modo attribuirsi a rarefazione operata dal calor delle carni, poichè tornandosi a comprimere con due pezzetti di ghiaccio, tanto si solleva nella stessa forma.

FIG. XIII

L'uso del seguente strumento può facilmente comprendersi dalla semplice figura, non essendo egli altro, che una filiera d'acciaio forata con diverse misure di cerchi, per iscandigliar in essi i vari ricrescimenti, che operano differenti gradi di calore, o nell'istesso, o in diversi anelli conici di metallo.

NONA ESPERIENZA

Per far vedere, che non solamente per calore, o per inzuppamento d'umido, ma per forza di peso ancora si può dilatare un vaso.

FIG. XIV.

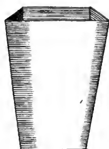
Vasi di vetro si distendono dal peso dell' ar. gentovivo ritenuto in essi.

S'adattarono due vasi di vetro, uno porzion di cono, e l'altro di piramide, negl'incastri d'una grossa tavola, e segnato esteriormente intorno a ciascuno di essi il segamento del piano di quella, si cavaron fuori. Indi tornativi a rimetter pieni d'argentovivo, non v'entravano al segno di prima, secondo che la forza del peso gli distendeva.

ESPE-

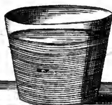
CLXXXXV.

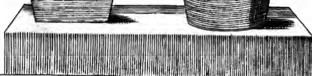
FIG·XIV·













ESPERIENZE
INTORNO
ALLA COMPRESSIONE
DELL' ACQUA.



NCORCHE non sempre per l' esperienza s' arrivi alla verità, ciò non avviene perchè il primo concetto ideale dell' esperienza non sia molte volte proporzionato a conseguirla, ma può talora accadere dalle materiali sustanze, e da' corrottibili organi, di cui è necessario valersi per porla in pratica, i quali, benchè per loro stessi non possano contaminare la purità delle teoriche speculazioni, nondimeno,

Pregiudizi, che nascono dagli strumenti materiali nell' uso dell' esperienze.

Via sperimentale in qualunque modo utile nell'esame delle cose naturali.

nondimeno, per colpa della materia, non sempre s'adattano a secondarle. Non per questo però dee riputarsi fallace la sperimental via nell' inchiesta de' naturali avvenimenti, perchè sebbene alle volte non s'arriva con essa a toccare il fondo della verità, che primariamente si ricerca, vuol esser gran cosa, che non ne dia de' barlumi, o non discopra intorno ad essa la falsità di qualche contrario supposto. Ciò appunto è accaduto a noi nel ricercare, se l'acqua patisca compressione, come fa l'aria, nel qual tentativo, quantunque per la fiacchezza degli strumenti di cristallo resi per lo più necessari dalla lor trasparenza non siamo arrivati all' intera cognizione del vero, siamo per lo meno ammaestrati, non potersi l'acqua per massima forza comprimere, ed abbiamo imparato, che una violenza possente a ridurre una mole d' aria in uno spazio trenta volte minore di quel, che prima occupava; la medesima non solamente trenta, ma cento, e forse mille volte maggiore non ristrigne una mole d'acqua pur un capello, o altro minore spazio osservabile più di quel, che richiede la sua natural estensione. I modi, che abbiamo tenuto per chiarircene sono i seguenti.

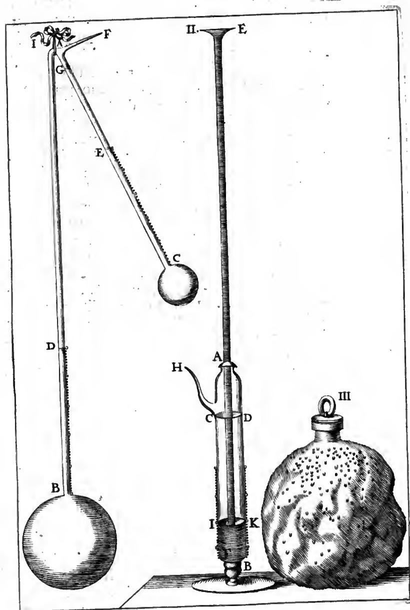
Una forza, cento, e forse mille volte maggior di quella, che riduce l'aria in spazio trenta volte minore, non si vede, che cominci a comprimer l'acqua.

PRIMA ESPERIENZA

FIG. I.

SIENO all' estremità de' due cannelli di cristallo A B, A C, due palle parimente di cristallo, l'una maggiore dell' altra. Empiansi ambedue questi vasi d' acqua comune fino in D E, ed annestandogli insieme alla lucerna, s' avverta a lasciar libero nella saldatura il passaggio all' aria, e a tirar più lungo che sia possibile il beccuccio A F, il quale si lasci aperto. Di poi s' applichino a tutt' e due le palle due bicchieri pieni di ghiaccio sminuzzato,

CLXXXXIX.

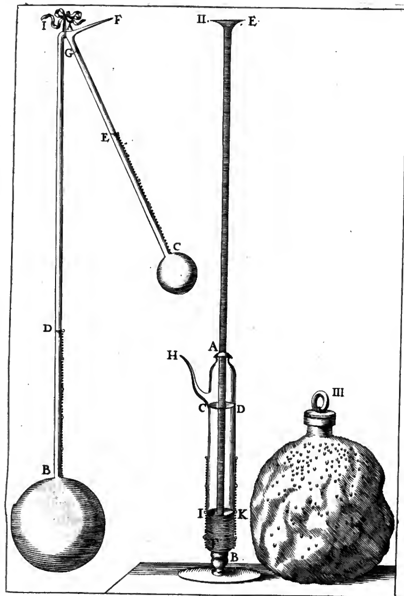


ESPERIENZE INTORNO ALLA COMPRESS. DELL'ACQUA.

zato, in cui rimangono ſepolte, perchè riſtrignendoſi l' acqua, entri nel vano del cannello quella più aria, che ſia poſſibile. Anzi per meglio caricarnelo ſi vada per un pezzo ſtrofinando eſteriormente con pezzuoli di ghiaccio tutto il ſifone D E, acciocchè riſtrignendoſi di man in mano per opera del freddo l' aria, che v' entra dall' orifizio F ne venga ſucceſſivamente della nuova, sicchè ſigillandolo poi alla fiamma, vi rimanga ſtivata, e ſtretta. Sigillato ch' ei ſarà, ſi cavi di ſotto 'l ghiaccio la palla B, e temperatala prima nell' acqua tiepida, ſi tuffi nella calda, e da ultimo nella bollente, ſeguitando però a tener ſempre immerſa la palla C nel ghiaccio, per trattener l' acqua di eſſa in iſtato di maſſimo riſtrignimento. Sia queſto nel punto E, oltre il quale cercherà di comprimerla il cilindro d' aria G E, ridotto all' eſtrema denſità dalla forza dell' acqua ſormontata in G, per la rarefazione operata in lei dal calor dell' acqua, che ſi ſuppone bollire attualmente intorno alla palla B. Ora ſe l' acqua patiſce compreſſione, doverà cedere di qualche grado al cilindro d' aria premente, abbaſſandoſi ſotto il punto E; Ma a noi è ſucceduto altrimenti, perchè quando l' acqua in E è ſtata veramente ridotta allo ſtato del ſuo maſsimo riſtrignimento, la forza dell' aria G E premente non à guadagnato nulla; e innanzi à fatto crepar il fondo della palla C, che ritirare un pelo il livello E. E quando per accreſcer maggior fermezza allo ſtrumento, abbiamo fatte le due palle di rame, nondimeno l' acqua della palla C à retto tralla ſaldezza del metallo, e 'l momento della forza premente con inſuperabile reſiſtenza in E, facendo più toſto ſcoppiare il ſifone, il quale, per iſcoprire gl' interni movimenti dell' acqua, non ſi può far d' altro che di criſtallo, e s' anneſta perfettamente

Compreſſione dell' acqua tentata con forza di rarefazione

ſettamente


I
A
F
G
E
C
D
B
II.
E
A
H
C
D
III
I
K
B

fettamente al rame col maſtice, o colla ſolita meſtura a fuoco.

SECONDA ESPERIENZA

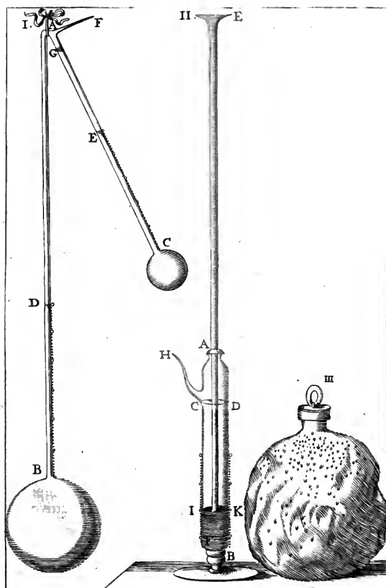
FIG. II.

SIA un vaſo di vetro come A B, di tenuta intorno a ſei libbre d'acqua, e capace nella ſua bocca d'una canna di criſtallo rinforzata eſteriormente con una faſciatura di piombo ſerratale ſquiſitamente all'intorno, per difenderla dallo ſcoppiare. Empiaſi d'acqua il vaſo fino al livello C D, ed immerſavi la canna E F aperta ſotto, e ſopra ſi ſaldi nella bocca A col ſolito ſtucco, avvertendo a fermarvela alquanto ſollevata dal fondo F B, onde un liquore, che in lei ſi verſi, poſſa liberamente ſcolar nel vaſo. Allora ſi cominci a meſcere argentovivo giù per la canna, per la quale derivando nel vaſo ſi leverà l'acqua in capo, e ſollevandola (poichè l'aria A D à l'eſito pe 'l beccuccio C H) empirà interamente il vaſo tutto, facendola ſpillare per l'orifizio H, il qual ſerriſi allora colla fiamma, notando nell'iſteſſo tempo a qual grado ſia pervenuto l'argento col ſuo livello I K. Infondendoſi poi nuovo argento ſi finiſca d'empier la canna; che ſe l'acqua per cotal forza vorrà comprimerſi, di man in mano che l'altezza va creſcendo, ſi vedrà ſollevare il livello I K, cedendo l'acqua per la compreſſione. Noi per un carico d'ottanta libbre d'argento diſteſe in braccia quattro di canna (che tanto ne potè portare il noſtro ſtrumento ſenza fiaccarſi) non abbiam veduto acquiſtare al livello I K dell'argento quant'è un capello, reſiſtendo l'acqua oſtinatamente all'energia di quel gran momento.

Compreſſione dell'acqua tentata con forza di peſo morto.

TERZA

CCIII.



TERZA ESPERIENZA

FIG. III

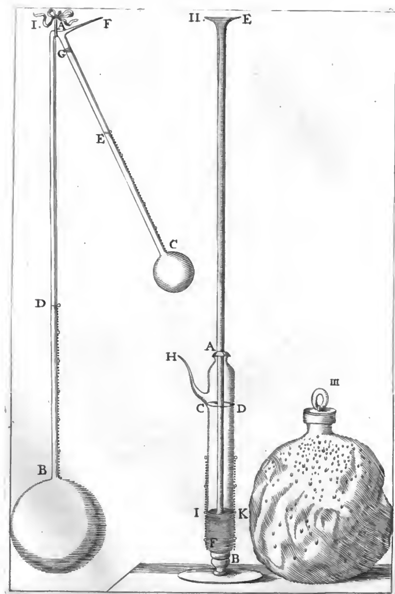
FACEMMO lavorar di getto una grande, ma sottil palla d'argento, e quella ripiena d'acqua raffreddata col ghiaccio serrammo con saldissima vite. Di poi cominciammo a martellarla leggermente per ogni verso, onde ammaccato l'argento (il quale per la sua crudezza non comporta d'assottigliarsi, e distendersi, come farebbe l'oro raffinato, o il piombo, o altro metallo più dolce) veniva a ristrignersi, e scemare la sua interna capacità, senza che l'acqua patisse una minima compressione, poichè ad ogni colpo si vedea trasudare per tutti i pori del metallo a guisa d'argentovivo, il quale da alcuna pelle premuto minutamente sprizzasse.

Compressione della medesima tentata cō forza di percossa.

Ecco quanto da queste tre esperienze abbiamo saputo raccorre. Se poi replicate le medesime dentro a' vasi di maggior resistenza, e se crescendo nella prima la rarefazione dell'acqua, e sì la premente forza dell'aria, nella seconda l'altezza del cilindro dell'argentoviuo, e nell'ultima facendo successiuamenie più, e più ricca d'argento la grossezza della palla, s'arrivasse una volta a comprimer l'acqua, ciò non possiam noi dire. Questo è infallibile, che l'acqua in paragone dell'aria resiste, per così dire, per infinite volte più alla compressione, il che conferma ciò, che s'è detto da principio, che quantunque l'esperienza non giunga sempre all' ultima verità ricercata, vuol ben dir cattivo, che alcun piccolo lume non ne dimostri.

ESPE-

CCV.





ESPERIENZE
PER PROVARE
CHE NON V' E'
LEGGEREZZA POSITIVA.



'ANTICA, e famosa quistione, se quelle cose, che leggere comunemente si chiamano, lo siano di lor natura, e vadano di propria voglia all' insù, o vero non altro sia il loro salire, che uno scacciamento fatto di esse dalle cose più gravi, le quali avendo più vigore, e più lena per discendere, e posarsi più abbasso, te lo spremano, per così dire, e costringano a andare in alto. Questa dottrina, la quale più particolarmente pare, che abbia preso

Diversità d'opinioni circa il salire de' corpi detti volgarmente leggeri.

Dottrina dell'estrusione nota agli antichi

ESPERIENZE PER PROVARE, CHE NON V'È LEGGEREZZA POSITIVA.

La medesima vien insinuata più apertamente da Platone nel Timeo.

preso piede ne' tempi moderni, non fu del tutto ignota agli antichi; Anzi da molti filosofi di que' secoli, tra' quali più apertamente da Platone nel Timeo, viene con ragionevoli fondamenti asserita. E tant' oltre ei s' avanza sul verisimile di tal suo concetto, che non solamente vuole, che le cose più gravi siano abili a scacciare insù le meno gravi, come fa l'aria il fuoco, ma eziandio le più gravi, come l'acqua sarebbe in agguaglio dell' aria, qualunque volta ella sia alleggerita per mescolamento del caldo. E questo appunto vuol egli

Estrusione, o circumpulsione del fuoco, e dell'umido fatta dall' aria, secondo i sentimenti dello stesso filosofo.

insinuare colà nel sopraccitato dialogo del Timeo quand' egli dice, che scappando il fuoco dalle calde interiora della terra, perch' e' non à riuscita nel voto, vien urtata l' aria a lui contigua, la quale non solamente non si lascia torre il luogo da lui, anzi lo toglie a quelle moli umide, che lo vestono, e via via le pigne, e le innalza fin su nella sede del fuoco; E ciò non per altro, che per essere (mercè del congiugnimento di esso) temperata di novella leggerezza la natural gravità di quegli umi-

Esperienze fatte nell'Accademia confermano quest' opinione.

di. Comunque ciò sia in confermazione di quest' opinione addurremo qui due sole esperienze, la forza delle quali compensa per avventura la piccolezza del numero.

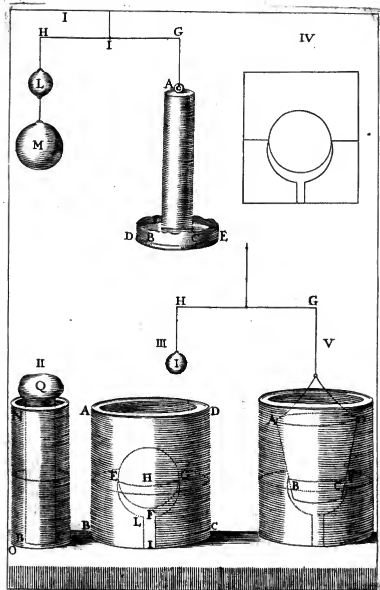
PRIMA ESPERIENZA

FIG. I.

SIA il cilindro di legno A B C, la di cui base B C tocchi perfettamente il piano orizzontale D E, e perchè l'aria ambiente, trapelando tralle due superficie, non impedisca la squisitezza del toccamento, sia foderato il cilindro nella sua base d' una piastra di metallo spianata, e lustrata bene, ed un' altra simile ne sia impiombata sul piano, dove facendosi arginetti di cera, o di creta intorno

no

CCIX.



ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V' E LEGGEREZZA POSITIVA.

no al cilindro A B C, e dentro di essi versandosi argentovivo, si faccia alzare in F, onde rimanga appunto coperto, e difeso dall'ingresso dell'aria il giro del toccamento. Leghisi dipoi l'estremità A al termine G della bilancia G H di braccia uguali, il cui centro I, ed all'altro termine H s'attacchi il peso L uguale al peso assoluto del cilindro A B C. E manifesto al senso, che per distaccare il cilindro A C dal piano sottoposto, non basta la forza del peso L, perlochè vadasi aggiugnendo nuovo, e nuovo peso al termine H, fintanto che i due pesi L, ed M sollevino il cilindro A C resistente al sollevamento con doppia forza, cioè con quella del proprio peso uguale ad L, e con quella del toccamento, o repugnanza al voto, o altra forza diversamente interpetrata: La rimanente forza del peso M non adeguerà solamente, ma supererà la forza dell'attaccamento delle dette superficie.

FIG. II.

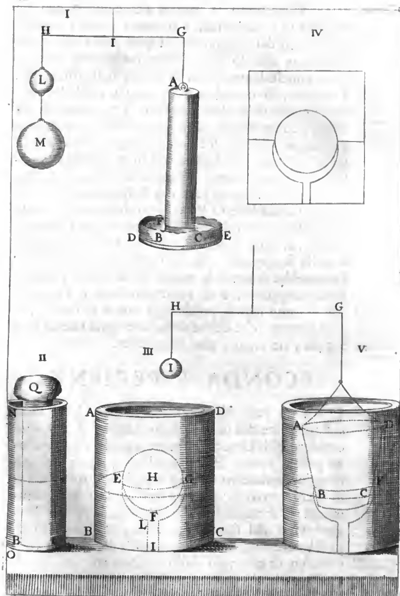
Un cilindro di legno attaccato al fondo d'un vaso per lo squisito toccamento di esso colla sua base, circonfuso gli argentovivo, e ricopertone nō si distacca.

Misurata che si farà tal forza, (la quale nel nostro strumento batteva in tre libbre) mettasi il cilindro A B C in un vaso cilindrico N O P di legno, o di terra cotta, e vetriata, d'uguale altezza, o maggiore, e tanto vi si profondi, che la base B C s'unisca per toccamento colla base O P del vaso, anch'essa coperta di sottil piastra di metallo, o di vetro spianato, e terso. Infondasi poi dell'argentovivo nel vaso N P, e s'alzi pure a qualsivoglia altezza, fino a coprire il cilindro A B C, che questo mai non si distaccherà. Ma stacchisi finalmente a mano la base B C dalla O P, e lascisi in libertà il cilindro A C, ch'ei si vedrà subito con grand'impeto levarsi a galla sopra l'argento.

Il medesimo staccato a mano si leva a galla.

Come da noi si misurasse la forza che lo solleva.

Cercasi ora quanta sia questa forza sollevante, che si suppone di leggerezza. Da noi fu trovata così;


I
H
I
G
IV
L
A
M
F
D
B
C
E
H
G
III
V
II
I
Q
N
A
D
A
D
E
H
G
F
B
C
L
F
B
C
I
B
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V'È LEGGEREZZA POSITIVA.

così: Caricammo la base A del cilindro con un tal peso Q, che bastasse a tirarlo a fondo, e quivi trattenerlo dal galleggiare: Il qual peso nella nostra esperienza essendo stato intorno a cinque libbre, tanta concludemmo esser la misura della forza, che si cercava. Si consideri ora, che la resistenza allo staccamento delle due basi non fu maggiore di tre libbre, come si disse, e la forza della creduta leggerezza nel cilindro si trovò di cinque: Adunque in tal caso quella della leggerezza fu maggiore di quella dell'attaccamento. Tornandosi pertanto a considerare il cilindro di legno A B attaccato colla sua base B C alla base O P, vi sono due forze, che lo contrastano, una di tre libbre, che è dell' attaccamento, la qual lo trattiene, l'altra di cinque, che è della leggerezza, la qual vorrebbe sollevarlo; Doverebbe dunque la minor forza restar superata dalla maggiore, e si venir sollevato il cilindro; Ma ciò non segue, poichè egli non si distacca; Pare adunque, che debba dirsi, che quel che lo leva a galla, sia altro, che leggerezza.

Forza dell'attaccamẽto nella nostra esperienza ritrovata minore di quella, che si suppone di leggerezza.

Si conclude, che quel che solleva il cilindro nell'argentovivo, sia altro che leggerezza.

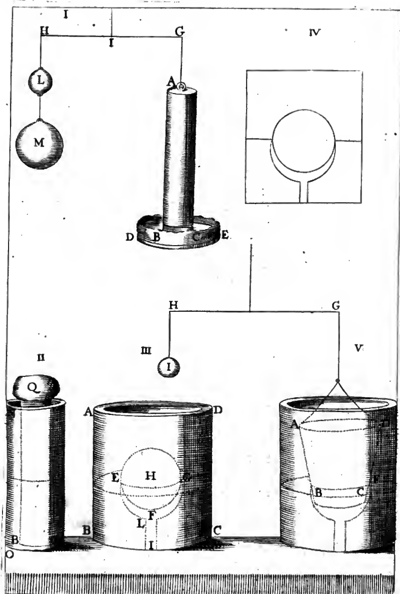
SECONDA ESPERIENZA

FIG. III.

SIA un vaso di legno come A B C D, nella grossezza del di cui fondo s'incavi al torno un emisfero E F G perfettamente uguale a quello d'una palla d'avorio H, la qual vi s' adatti nel suo maggior perimetro E G. Empiasi poi tutto il vaso d'argentovivo, sicchè tutta la palla vi si sommerga. Par manifesto, che sostenuto il peso dell'argentovivo dal fondo del vaso, ed impeditogli lo scorrere trall' inferior convesso della palla, ed il concavo di esso vaso dallo squisito toccamento di quella nella circonferenza E G, non potrà, discendendo quivi, scacciarla colla sua circumpulsione,

Una palla d'avorio bẽchè libera in un emisfero cõcavo, che la comprenda, e ricoprirla d'argentovivo non si solleva, finch'ei non le scorre intorno liberamente per ogni verso

ma


I
H
I
G
IV
L
M
A
D
B
C
E
H
G
II
III
V
Q
I
A
D
A
E
H
G
B
C
L
F
B
C
B
I
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V' È LEGGEREZZA POSITIVA.

ma potrà bene la natural leggerezza dell' avorio, s' ella pur vi è, nel graviſſimo ambiente di quell' argento levarlo a galla: Ma ciò non ſi vede ſeguire, rimanendo la palla immobile nel ſuo incaſtro ſotto qualſivoglia altezza d' argentovivo.

L'abborrimento della natura al voto non è quello, che la trattiene dal galleggiare.

Ne può replicarſi, che l' abborrimento, che à la natura al voto (il qual doverebbe ſeguire nel diſtaccamento dell' emisferio della palla dal concavo del vaſo) contraſti alla natural leggerezza di eſſa palla l' effetto ſuo, poichè fatto nel fondo dell' iſteſſo vaſo un foro come F I, pe'l quale inſinuandoſi l' aria, poſſa riempiere quello ſpazio, che dopo lo ſtaccamento rimarrebbe voto, nondimeno la palla non ſi ſolleva.

E perchè ancora ſi potrebbe dire, che la palla toccata dall' aria diſotto non è più leggera, ma grave, ſerriſi di nuovo il foro, e ſi dilati la cavità del vaſo, come E L G, ſicchè ſolamente l' orlo, e ſupremo cerchio E G reſti uguale al cerchio maſſimo della palla, ma l'emisferio E F G non più s' adatti al concavo E L G, come più chiaramente appariſce nel profilo della figura. Riempiaſi allora d' argento E L G, e ſommergaſi deſtramente la palla, finchè il ſuo maſsimo cerchio s' adatti nell' orlo di quell' incavo, che quantunque ella non ſia fortemente calcata nel ſupremo cerchio E G, ma poſſa con minima, ed inſenſibil forza girarviſi dentro, ricolmandoſi tuttavia il vaſo d' argentovivo, non ſi muoverà.

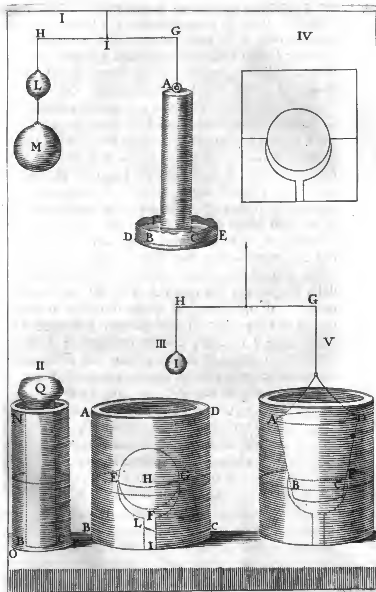
FIG. IV.

Ne meno il peſo dell' argentovivo, che le ſopraſta.

Finalmente perchè non s' abbia a dubitare ſe quell' argento, che s' appoggia ſopra la palla, calcandola col ſuo peſo, la trattenga dal galleggiare, pigliſi in cambio della palla H un vaſo di vetro A B C D, la cui ſuperficie ſia porzione di cono, e adattiſi dalla parte del ſuo minor cerchio nell' orlo E F, che circondato anch' eſſo d' argentovivo ſi

FIG. V.

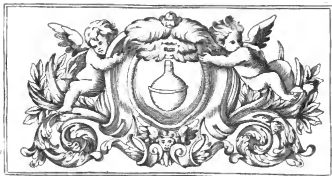
vo ſi


I
H
I
G
IV
L
M
A
F
D
B
C
E
H
G
III
V
I
II
Q
N
A
D
A
E
H
G
B
C
F
L
B
C
I
B
C
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V'È LEGGEREZZA POSITIVA.

vo ſi tratterrà immobile. E per venir in chiaro, ſe la tenace unione immaginata tra 'l vetro, e l'argentovivo, e la repugnanza della natura a permettere ſpazio voto ſiano poſſenti a ſuperare il momento della leggerezza del bicchiere A B C D, ſi miſuri la forza di tale attaccamento col tor via l'argento dintorno al vetro, e queſto attaccato in G termine della bilancia G H di braccia uguali, ſi vada aggiugnendo peſo all'altro termine H, finchè il vetro ſi ſtacchi dall'orlo E F, e ſia il peſo I, il quale fu a noi di una libbra: Dipoi ſi riempia di nuovo il vaſo d'argentovivo, e poſtovi a galleggiare il vetro, ſi carichi (come nell'altra eſperienza) di tanto peſo, che lo conduca lentamente a fondo, e ve lo trattenga. Sarà tal peſo (che a noi fu intorno alle due libbre e mezzo) miſura eſatta di quel momento, che vien creduto derivarſi dalla leggerezza del vetro A B C D; Sarà dunque maggior di quello, col quale ſi reſiſte al voto, che ſi ritrova eſſer di una libbra. Adunque ſe la leggerezza è quella, che fa galleggiare il vetro, avrebbe ad operare il ſuo effetto col diſtaccarlo, imperocchè la ſua forza ſupera quella dell'attaccamento, che le reſiſte; Ma non lo fa; Pare adunque, che ſi confermi per queſta ſeconda eſperienza ancora quel, che nell'altra ſi concludea, cioè che quel, che ſolleva la palla d'avorio, e 'l vetro, è altro che leggerezza.

Si conferma la conclusione cavata dall'esperienza antecedente.



ESPERIENZE
INTORNO
ALLA CALAMITA.



ONCIOSSIACOSACHE le maravigliose operazioni della Calamita siano un largo pelago, dove per molto che ci abbia dello scoperto, rimane verisimilmente assai più da scoprire: Noi non siamo stati finora cotanto arditi d' ingolfarci per esso, benissimo accorgendosi, che il tentare in quello nuovi ritrovamenti richiede un intero, e lunghissimo studio, e quello non interrotto da altre speculazioni. Non creda però alcuno, che con queste due, o tre osservazioni sopra tal materia, noi ci pavoneggiamo d'aver arrecato qual- *Protesta intorno alla qualità di quest'esperienza.*

E e che

che gran lume nella Filosofia Magnetica, imperocchè pur troppo ci avveggiamo esser queste notizie assai ordinarie, e per avventura non del tutto nuove, come quelle, che non sono state prese di mira in una determinata applicazione di lavorare intorno alla Calamita, ma o sono state rinvenute incidentemente, o ricercate per fini particolari di qualche Accademico. Pure tali quali elle sono, non s'è voluto tacerle, non avendo noi altro intendimento, che di communicare, per poco, ch' e' sia, tutto quello, che ci à sembianza di vero.

PRIMA ESPERIENZA

Per venir in chiaro se dal ferro, o dall' acciaio in fuori vi sia alcun corpo solido, o fluido, il quale posto tra'l ferro, e la Calamita rechi alcuna alterazione, o neghi interamente il passo alla virtù sua.

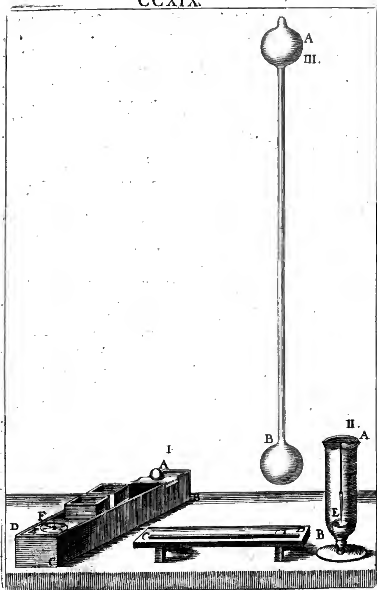
FIG. I.

S' Accomodi da una parte della cassetta di legno A B C D una bussola, incontro alla di cui lancetta risguardante il punto E, si muova dalla parte opposta della cassetta la Calamita, la quale se le venga lentamente appressando, finchè la lancetta cammini un grado, cioè venga da E in F. Fermisi allora la Calamita, e nello spazio, che riman voto nella cassetta tra lei, e la bussola si mettano, o vasi di vetro con argentovivo, o di legno pieni di rena, o di limatura di metalli, purchè non sia di ferro, o d'acciaio, o solidi parallelepipedi fatti degli stessi metalli, o di diverse pietre, o di marmi, che sempre si vedrà la lancetta trattenersi immobile nel punto F. S'empiano finalmente gli stessi vasi con acquarzente, e se le dia fuoco, che ne meno il tratto di quella fiamma dissiperà

Argentovivo, rena, pietre, e metalli non trattengono il passo alla Calamita.

Ne meno la fiamma.

CCXIX.



Ferro, ed acciaio frapposta tra un ago, e la Calamita la divertiscono dall' attaccarla.

Oro permeabile anch' egli dalla Calamita.

rà quella virtù, che trattien la lancetta in F, e solo per una sottil laminetta di ferro, o d' acciaio, com'è già noto, si vedrà disciorsi, e ritornare in E. E non solamente le suddette cose non rompono l' attività magnetica; Ma avendo noi rammontati l' un sopra l' altro cinquanta piatti d' oro, vedemmo un ago messo in sull' ultimo piatto per di sopra obbedire a' moti d' una Calamita mossa rasente il fondo di quel di sotto.

SECONDA ESPERIENZA

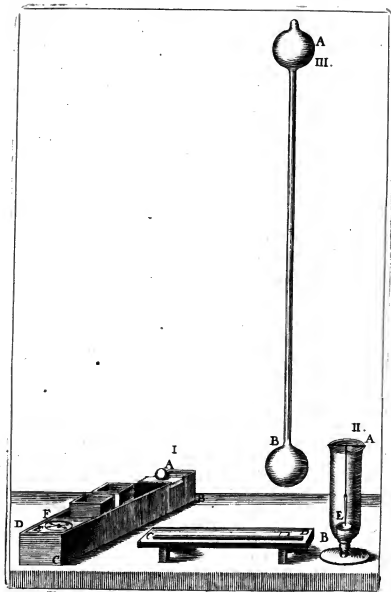
Per veder anche più minutamente, se la virtù della Calamita faccia alcuna variazione, passando per diversi fluidi.

FIG. II.

APPENDASI ad un sottil filo nell' asse del vaso di cristallo A B un ago tocco alla Calamita, e nel fondo dello stesso vaso si collochi un cilindretto di piombo, sulla di cui suprema base siano due punte d' ottone, o d' altro metallo, che non sia ferro, ne acciaio, una fitta nel centro, e l' altra lontana quant' è grossa una piastra dalla prima. Dipoi s' aggiusti l' ago in modo, che torni verticale a quella fitta nel centro, e posta la Calamita in distanza tale, che non lo muova, se gli vada accostando in maniera che lo guardi sempre dirittamente col polo, della qual cosa, per esser meglio certo, si vada strisciando la pietra con una delle sue facce rasente il regoletto C D confitto nel mezzo d' un' assicella posta a livello col piano, che passa per le due punte, delle quali ancor quella, che non è nel centro, si volga in diritto al polo della Calamita. Accostandosi intanto questa all' ago, vi giugnerà finalmente colla sua virtù, la quale esso sentendo, comincerà lentamente a muoversi

verso

CCXXI.



ESPERIENZE INTORNO ALLA CALAMITA

verſo di eſſa: Allora non ſi riſtia l'oſſervatore, ma la ſpinga più avanti con tardiſſimo moto finchè, uſcito l'ago di piombo, s' incontri colla ſeconda punta più proſſima alla Calamita, la qual ſubito ſi fermi, e ſegniſi ſul regoletto quella diſtanza, che fu tralla pietra, e l' ago, allorchè la punta di queſto fu ſopra E. Rimuovaſi poſcia la Calamita, e circonfuſa all' ago acqua naturale, ſe gli ritorni ad accoſtar nello ſteſſo modo, tirando avanti tanto ch' ei ritorni ſulla punta E, e ſegnata queſta diſtanza ancora ſi voti l'acqua, ed in ſuo luogo mettendoſi nel vaſo diverſi liquidi, ſi piglino le diſtanze, dalle quali, fatta la medeſima applicazione di Calamita, n' è tratto l'ago. Da queſte adunque apparirà, come la virtù magnetica, ne ſi frange, ne s' invigoriſce dalla diverſità de' fluidi, pe' quali ella penetra; Attrae bensì da varie diſtanze, ma ciò fa ella ſecondo che il mezzo più leggero, o più grave alleggeriſce più, o meno l'ago, che per entro vi nuota; onde la ſteſſa forza, e virtù lo muove più da lontano, o dappreſſo, mentre s' oſſerva, che le diverſe diſtanze, da cui egli ſi fa incontro alla Calamita, anno fralloro la proporzione reciproca della gravità in iſpecie de' fluidi, cioè degli alleggerimenti dell' iſteſs' ago. Quindi tra i liquori cimentati fu maſſima la diſtanza, da cui fu tratto nell' acqua ſalſa, minore dell' acqua ordinaria, meno nell'acquarzente, e minima nel comun mezzo dell' aria.

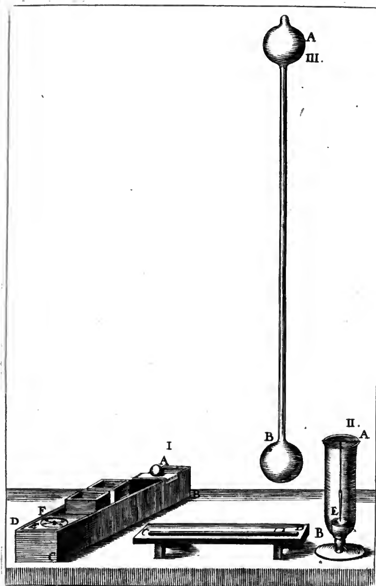
Tutta la variazione, che fa la Calamita nel tirar un ago ſoſpeſo n diverſi fluidi naſce dal maggior, o minor alleggerimēto dell' ago derivante dalla maggiore, o minor gravità ſpecifica de' fluidi.

Avvertaſi, che a replicar queſt' eſperienza in diverſi tempi potrebbe accadere, che queſte diſtanze da una volta a un' altra ſi variaſſero. Ma è da conſiderare, ſe ciò poſſa naſcer da accidenti eſtrinſeci, come ſarebbe la diverſa temperie dell' aria, l' ago più rugginoſo, o più terſo, o la vicinanza accidentale di qualche ferro, che alteri, o diſvij in qualunque modo la direzione della virtù magnetica,

Cagioni eſtrinſiche abili a produr varietà nel replicare in diverſi tempi queſt' eſperienza.

Cautele uſate da noi nella pratica di eſſa

e altri


A
III.
B
II.
A
I
A
B
D
F
C
C
B
E

e altri ſimili. Però fu da noi fatta ſempre queſt' eſperienza ſopra una gran tavola tutta collegata inſieme con tenace colla, e con biette, e zeppe di legno in cambio di chiodi: E l'oſſervatore, ſiccome ogni altro, che ſi foſſe trattenuto in quella vicinanza, aveva ſempre riguardo di poſare ogni ferro, che aveſſe indoſſo, eſſendoſi manifeſtamente riconoſciuto, che l'accoſtarſi alla tavola con chiavi, o coltelli in taſca alterava ſubito quegli effetti, che rimoſſa di quivi ogni ſorta di ferro, ci tennero ſempre il fermo. Per quello poi, che può depender dagli altri accidenti ſuddetti, cioè dalla diverſa temperie dell'aria, o da altri impoſſibili a rimediarſi, abbiamo trovato, che ſebben mutano le diſtanze, cioè, che quelle, onde l'ago fu tratto ieri per diverſi mezzi, non confrontano con quelle, onde negli ſteſſi mezzi è tirato oggi, nondimeno le differenze trovate in tali diverſi tempi, ſi trovan fra loro proſſimamente proporzionali.

Proporzione delle diſtanze onde l'ago è tirato per diverſi mezzi ſi mantien la medeſima in diverſi tempi.

TERZA ESPERIENZA

Per vedere ſe l'azione de' poli della Calamita s' alteri a voltargli verſo i poli della Terra oppoſti.

ANCORCHE in queſt' eſperienza non ci ſiamo per anche finiti di ſodisfare in ordine a molte particolarità, che rimangono tuttavia in pendente, in ogni modo daremo un cenno così in generale di quel poco, che ci pare di poter aſſeverare con qualche maggior fondamento di ſicurezza. Queſto ſi è, che il polo boreale rivolto a Settentrione tira più di lontano un ago ſoſpeſo in aria, che verſo Auſtro, e verſo Oriente: E verſo Occidente alquanto più che verſo Auſtro, e qualche coſa meno che verſo Settentrione. Il polo auſtrale per

Polo boreale tira meno verſo Auſtro, che verſo Settentrione.

Polo auſtrale non à differenza, e tanto l'uno quanto l'altro volti a Oriente, o a Occidente s'illanguidiſcono.

per lo contrario non ſolamente ci par che tiri dal- l' iſteſſa diſtanza verſo Auſtro , che il boreale verſo Borea , ma di più , che rivolto verſo Borea ſeguiti a tirar dalla medeſima , che verſo Auſtro . Verſo Oriente , e verſo Occidente s' illanguidiſce anch' egli al pari del boreale .





ESPERIENZE
INTORNO ALL' AMBRA, ED ALTRE SUSTANZE
DI VIRTU' ELETTRICA.



A virtù elettrica, com' ognun sa, risvegliasi per delicato, o per valido strofinamento in tutti que' corpi, dove n'è miniera. Ricchissima più d' ogni altro n' è l' Ambra gialla, dopo la quale par, che ne venga la Cera lacca finissima. Questa par similmente, che seguitino il Diamante gruppito, il Zaffiro bianco, lo Smeraldo, il Topazio bianco, la Spinella, e 'l Bala-

Sustanze più ricche di virtù elettriche.

Gioie trasparenti più, o meno tutte attraggono.

ESPER: INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

ſcio; Dopo queſte ſono tutte le gioie traſparenti, così le bianche, come le colorate, delle quali qual più, o qual meno valente ſi moſtra in attraire. E in ciò veramente non ſi vede, ch' elle ſi mantengano nella ſcala delle loro durezze: Poichè s'oſſerva la tenera Spinella, e 'l Balaſcio, inquanto à virtù d' attrarre, non la ceder punto al duriſſimo Diamante, e al Zaffiro. Appreſſo le gioie vengono i Vetri, i Criſtalli, l' Ambra bianca, e la nera, tralle quali materie non ſi trova gran differenza di vigore, e di forza, eſſendo tutte molto languide nell' operare. Del reſto, ne i Lapiſlazzali, ne le Turchine, ne i Diaſpri, ne l' Agate, ne altre di ſimil ſorta di gioie non traſparenti, ne le pietre, ne i marmi più nobili, ne le gioie marine, come i Coralli, e le Perle, ne i metalli, ne i lapilli de' ſali attraggono, come da alcuni è ſtato ſcritto. E forſe queſt' inganno è potuto naſcere dal vedere, che toccandoſi con tali materie i minuzzoli della paglia, della carta, o d' altri corpi, queſti vi s' appiccano. La qual coſa abbiamo ancora noi oſſervata, ma ciò forſe avviene, dicono alcuni, perchè trovandoſi in quei corpi certe minime ſcabroſità, mentre ſi calcano ſu quei minuzzoli, queſti vi rimangono leggermente infilzati, e così ſeco ne vengono. Queſta fallacia volendo noi ſchivare, riſolvemmo di non voler credere ſe non a quelle materie, le quali dopo eſſere ſtate ſtrofinate, preſentandole a' leggeriſſimi corpicelli da qualche diſtanza gli attraggono; E ciò abbiamo trovato ſolamente farſi dalle materie dette di ſopra.

Il ſimile fanno i Vetri, i Criſtalli, ed alcun' altre ſuſtanze, ma più debolmente.

Perle, Turchine, Diaſpri, ed altre gioie nō traſparēti nō attraggono.

Ne meno i metalli, ne i lapilli de' ſali.

Ragione, onde poſſ' eſſere ſtato creduto diverſamente.

Riprova uſata da noi per diſtinguer le vere ſuſtanze elettriche.

Abbiamo parimente oſſervato, che l' alterazioni, che riceve l' Ambra per accidenti eſterni di riſcaldamenti, d' agghiacciamenti, e d' unzioni fatte con vari liquori, tornano tutte a capello anche nelle gioie, ed in ogni altra materia, ch' abbia facoltà d'

Quelle coſe, che fanno varietà nell' attrazione dell' Ambra, la fanno in tutti i corpi elettrici

attrarre

attrarre. Egli è però vero, che nell' Ambra, come pregna di maggior virtù, s' osservano più manifestamente; Perlochè, tralasciando l'altre, di lei sola favelleremo.

ESPER: INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

L'Ambra adunque di tutte le materie, che se le presentano, la sola fiamma non tira, che che si dica Plutarco, che ella non attrae le cose inzuppate d'olio, e la saggina, o, com' altri vogliono, il bassilico, il che abbiamo trovato esser falso. Il fumo ancora ne viene attratto, anzi assai curioso è il vedere, come accostandosi l' Ambra già strofinata, e calda a quel fumo, che sorge da una candela allora spenta, questo piega subito alla volta dell' Ambra. Quivi dunque parte ne riman preso, e parte, come riflesso da specchio, si leva in alto, mentre quello, che vi rimane, si raguna in sembianza d' una piccola nuvoletta, la quale, secondo che l' Ambra va raffreddandosi, si discioglie nuovamente in fumo, e si parte.

Ambra tiro tutte le cose dallo fiamma in poi.

Effetta curioso del fumo tirato dall' Ambra.

La fiamma per lo contrario non solo non si lascia tirar per se, ma se l' Ambra dopo strofinata le rigira punto dattorno, spegne la virtù sua, onde vi bisogna nuovo strofinamento per farla tirare. E se dopo ch' ell' à tirato un minuzzolo si torna ad accostare alla medesima fiamma, questa subito gliele fa lasciare.

Fiamma, o distrugge, a ribatte la virtù dell' Ambra.

La medesima le toglie i corpicelli attaccatile, e per precedente attrozione.

Il caldo, che vien dalle braci accese, non è così nemico alla virtù dell' Ambra, anzi talora ei vale ad eccitargliele senz' altro strofinamento. Vero è, che col solo fomento del semplice calore muove assai languida, ma aggiuntovi lo strofinare diviene più vigorosa.

Effetta differente del caldo delle braci accese.

Il ghiaccio per se solo non nuoce all' Ambra, ma alterato con sale, e con acquarzente ribatte di maniera la sua virtù, che talvolta vi è voluta qualch' ora di tempo, e lunghissimo, e gagliardo strofina-

Ghiaccio puro non nuoce all' Ambra.

Spruzzato di sale, e d'acquarzente ammortisce per lungo tempo la sua virtù.

ESPER: INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

Ragione proposta dubitativamēte da alcuni di tal'effetto.

ſtroſinamento per fargliele riacquiſtare. Perloche da alcuni è ſtato creduto, che tale ſmarrimento di forze non proceda ſolo dall'accreſcimento del freddo, che ſuole arrecare al ghiaccio l'aſperſione del ſale, e dell'acquarzente, ma più toſto da qualche ſottiliſſima ruggine, o da qualche panno, che dal polverizzamento finiſſimo dello ſteſſo ſale contragga l'Ambra, ovvero dall'inzuppamento dell'acquarzente, la quale è uno di quei liquori, che nuocono alla facoltà d'attrarre.

Strofinamento dell'ambra a' corpi di superficie liscia non cava fuori la sua virtù.

Non tutte le materie ſono il caſo a riſvegliare la virtù dell'Ambra; Eſſendochè ſtroſinata ſu' corpi di ſuperficie liſcia, e terſa, come i vetri, i criſtalli, l'avorio, i metalli bruniti, e le gioie, rimanſi tuttavia ſopita, e non ſpira. Vogliono pertanto avere alcune minime diſuguaglianze, ed aſprezze nella loro ſuperficie, come à il panno, la tela, e mill'altre coſe, che non accade annoverare. Anche le carni umane vagliono a tirar fuori la virtù dell'Ambra: Egli è però vero, che alcune più, alcune meno; e ſi è trovato di quelli, in ſulle mani de' quali ſtroſina quanto vuoi, non ci è ſtato mai verſo di farla tirare.

Delle carni umane altre eccitano, altre no l'attrazione.

Ambra non tira più gli altri corpi di quello, che essi si tirin lei, o che ella per lo meno s'attacchi loro.

Credeſi volgarmente, che l'Ambra tiri a ſe i corpi; Ma queſta è un'azione ſcambievole, e niente più propria dell'Ambra che de' medeſimi corpi, da quali anch'eſſa è tirata, o per lo meno ella ad eſſi s'appiglia. Di ciò ne abbiamo fatta eſperienza, ed abbiamo veduto, che appeſa l'Ambra ad un filo in modo, ch'ella ſtia pendola in aria, o meſſa in bilico a guiſa d'ago magnetico, quand'ell'è ſtroſinata, e calda ſi fa incontro a que' corpi, che in proporzionata diſtanza ſe le preſentano, e a' loro moti prontamente obbediſce.

Gocciole minutissime di liquori, e superficie di essi tirate dall'Ambra.

Sentono la forza dell'Ambra i liquori ancora, le piccoliſſime gocciole de' quali ella attrae, fino a

quelle

ESPER: INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

quelle dell' argentovivo: Vero è, che queste, se non son minutissime, non à forza per reggerle, onde appena tirate se le lascia cadere. Quando poi ella si presenta alla superficie de' liquori stagnanti, ed a quella eziandio dell' argentovivo, ella non ne spicca pure una stilla, ma fa rigonfiare sotto di se le dette superficie, le quali si sollevano verso lei a mo d'una gocciola, che stia per cadere, ma situata a rovescio, imperocchè tirano ad unirsi con essa colla parte loro più aguzza. Quest' effetto s' osserva meglio nell' olio, e nel balsamo, che in alcun altro liquore.

Effetti diversi d' unzioni diverse date all' Ambra.

Sono alcuni liquori, che a bagnarne l' Ambra dopo strofinata, non tira, e ne son altri, da' quali non s' opera l' istess' effetto. Quei che lo fanno sono universalmente tutte le acque naturali, e stillate, tutti i vini, gli aceti, e l' acquarzente, tutti i liquori acidi, e i sughi di tutti gli agrumi, tutti i liquori, che si distillano dentro a' corpi degli animali, il balsamo, e tutti i liquori artifiziati, come i giulebbi, l' essenze, gli spiriti, e gli oli, che s' estraggono per distillamento. Non lo fanno per lo contrario l' olio di sasso, l' olio comune, l' olio di mandorle dolci, quello di mandorle amare cavati per istrettoio, il sego, il lardo, e finalmente la manteca, o pura, o alterata con odor di fiori, o incorporata con dell' ambra, o del mustio, purchè non vi sieno mescolate dell' essenze, o degli oli.

Quali le impediscono il tirare, e quali no.

Bizzarria maravigliosa osservata ne' diamanti circa all' attrarre.

Un effetto assai singolare abbiamo osservato nei Diamanti. Di questi i gruppiti (come dicemmo) s' annoverano tralle gioie più ricche di potenza elettrica, ma le tavole son così deboli, e fiacche in attrarre, che talora paiono affatto prive di virtù. Ne pare ad alcuni, che la loro superficie piana abbia che far nulla con quest' effetto, vedendosi,

ESPER: INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTÙ ELETTRICA.

dosi, che quando i Diamanti anno fondo, avvegnachè smussati, e spianati in sulla ruota, attraggono molto bravamente: Dove le tavole, che non an fondo, quali sogliono essere i finimenti delle collane, dette comunemente spere, quantunque grandissime sieno, e si strofinino un pezzo, e assai gagliardamente, non voglion tirare, o se pur tirano, ciò fanno con si poco fiato, ch' e' bisogna, per così dire, far loro toccar quel briciolo di carta, o di paglia, ch'e' si vuol loro far tirare. Non v' è dubbio, che alle volte se n' incontra di quelle, che anno un po di forza; ma di queste, a noi per lo meno, è riuscito trovarne radissime. Ce ne dette una volta una fra mano, la quale, per molte prove, che si facessero per più, e più giorni, non fu mai possibile il farla tirare. In capo a un anno volendosi far vedere a non so chi quest' effetto, si prese lo stesso anello dov' ell' era legata, e avendola anche assai leggiermente strofinata a' panni, come si suole, appena s' accostò a certa carta tagliuzzata, che tirò maravigliosamente: Il qual effetto si tornò a veder più volte con stupore di tutti quelli, che l'anno innanzi aveano tante volte proccurato in vano di farla tirare. Per lo contrario poi (come da principio s' è detto) i Diamanti gruppiti, cioè quelli, che son lavorati in sulla loro natural figura dell' ottaedro, rade volte falliscono, o non mai.

Ogni minimo ostacolo trattiene il passo alla virtù elettrica.

Finalmente, perchè l' Ambra, e tutte l' altre sustanze elettriche non tirino, basta un sottilissimo velo, che si frapponga tra esse, e 'l corpo da attrarsi. Anzi essendo da noi state fatte in un foglio di carta alcune piccole finestrelle, la prima fatta a foggia di gelosia con capelli spessamente reticolati, la seconda velata con sottil peluvia rastiata gentilmente da una tela finissima, e la rimanente

CCXXXIII.
manente chiusa con una foglia d'oro da
doratori , la virtù dell'
Ambra non vi
penetrò.





ESPERIENZE
INTORNO
AD ALCUNI CAMBIAMENTI
DI COLORI
IN DIVERSI FLUIDI.



Donde abbiano auto motivo queste poche esperienze

ON è cosa più frequente tralle sottigliezze de' Chimici, che le bizzarrie delle mutazioni di colori. Noi veramente non abbiamo professato di metter mano in questa pasta; e se alcuna cosa assaporata ne abbiamo, ciò à auto il motivo dall' occasione di maneggiare qualche liquore atto ad esaminare le qualità dell' acque naturali: Intorno a che di-

ESPER: INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI.

Ricordo a chi legge dell' intenzione dell' Accademia nel pubblicar questi saggi.

remo quel poco, che ci è venuto a notizia, ricordando di nuovo a chi legge, che per questo nome di saggi si vuol dire, che da noi non si presume d' aver esaminate queste materie con tutte quelle esperienze, che vi si possono immaginar sopra, ma di dar semplicemente un cenno di quelle cose, sulle quali abbiamo maggiormente in animo di faticare.

PRIMA ESPERIENZA

Acque stillate in piombo intorbidano tutte l'acque naturali.

L' Acque distillate in piombo intorbidano tutte l'acque di fiumi, di terme, di fontane, e di pozzi, colle quali l'abbiamo finora mischiate, poichè togliendo loro la trasparenza l'imbiancano come siere. Solamente l'acque stillate in vetro, e delle naturali l'acqua del condotto di Pisa rimangon limpide, e trasparenti: Vero è, che ogni acqua in cotal guisa macchiata per poche gocciole d' aceto forte si risà bella, perocchè dibattuta con esso, dileguasi l'appannamento, e chiarisce.

Eccezione da questa regola.

Aceto forte rischiara quelle, che sono intorbidate.

Olio di tartaro, e l'olio d' anici intorbidano l'acque.

Spirito di zolfo le rischiara

S' alterano le medesim' acque per infusione d' olio di tartaro, e d' olio d' anici, i quali vi fanno apparire una nuvoletta bianca or più alta, or più bassa, che per agitamento diffondesi per tutta l' acqua. Svanisce quest' albeggiamento ancora per piccola dose di spirito di zolfo, il quale, facendo subito levare il bollore, riduce l' acqua alla prima natural trasparenza.

Differenza d' intorbidamento secõdo le qualità dell' acque

Avvertasi, che ne meno dagli oli suddetti s' intorbidano indifferentemente tutte le acque, anzi le medesime appunto, che l'acque stillate in piombo non alterano, l'olio di tartaro, e l'olio d' anici lasciano trasparenti. Quindi è che l'acquarzente, l'acque stillate in vetro, e quella del condotto di Pisa non si mutano punto, ne cangiansi dalla natural limpidez-

limpidezza loro, e trovasi, che nell' acque comunemente riputate più dell' altre leggere, nobili, e monde, minore, e più alta suol vedersi la nuvoletta, che vi s'ingenera, e solo nelle gravi, e pesanti, e pregne di miniera, o di fecce interamente l'ingombra, e vela di color di latte. Su questo fondamento v'è chi à preteso di cimentar le acque con alcuno de' suddetti liquori, perchè s' appalesi la più coperta natura di esse, e si la bontà, o malizia loro si disasconda.

ESPER: INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI.

Cimento dell' acque per via de' suddetti liquori,

Se talvolta l'appannamento dell'acqua per qualunque cagione si caricasse forte, onde la dose ordinaria del liquor rischiarante non operasse, sene può accrescere alcuna gocciola, e nell' infonderlo si vada agitando l'acqua, che si vedrà tornare alla sua limpidezza.

SECONDA ESPERIENZA

L'Olio di tartaro non solamente nell' acque, ma ne' vini ancora produce un simigliante effetto, conciossiacosachè per sua natural facoltade mondifichi (siccome è noto) d' ogni estraneo permischiamento i liquori tutti, dividendo per la residenza, ch' ei fa, la pura sostanza loro da quello, che v' è mischiato. Quindi avviene, che quel che nell' acque è nuvoletta bianca or più alta, or più bassa, secondo la loro diversa qualità, e leggerezza, in tutti i vini bianchi da noi sperimentati apparisce sottilissima falda di color sanguigno, la quale, agitandosi il vino, perde il luogo del primo natural suo libramento, spargendosi uniformemente per esso. Ne' vini rossi poi non fa altra mutazione, che tignerli d' un color più cupo, che verso il fondo è ancor più carico.

Olio di tartaro ne' vini biāchi fa una nuvoletta rossa

I vini rossi gli carica di colore.

Lo spirito di zolfo per lo contrario non solo non altera

Spirito di zolfo gli rischiara.

altera la natural trasparenza de' vini, ma la restituisce a quelli, a' quali l'à tolta l'olio di tartaro.

TERZA ESPERIENZA

Cambiamenti della tintura di rose per infusione di diversi liquori.

LA tintura di rose rosse estratta collo spirito di vetriolo, mescolata con olio di tartaro si tigne d'un bellissimo verde: Per poche gocciole di spirito di zolfo ribolle tutta in una schiuma vermiglia, e finalmente ritorna di color di rosa senza mai perder l'odore, ne più si cangia per olio di tartaro, che vi s'infonda.

Il miglior modo di cavar la tintura dalle rose per quest' esperienza è da noi stato ritrovato il seguente.

Modo di cavar la tintura suddetta.

Si piglino foglie di bocciuoli secchi di rose rosse quant' un sol pugno, soavemente premendo, ne può capire; spicciolate si mettano in boccia di vetro con once una di spirito di vetriolo gagliardo, col quale per lo spazio d'un quarto d'ora si diguazzino: Allora lo spirito averà tratto il color dalle rose, e queste saranno perfettamente macerate.

S' aggiunga in tre, o in quattro volte una mezza libbra d'acqua di fontana, seguitandosi sempre a diguazzare la boccia, finchè rischiarandosi il cupo color dello spirito se ne tinga l'acqua. Ciò fatto si lasci posare per lo spazio d' un' ora, che si averà una tintura di rose vivamente accesa, ed oltre modo bella. Ora in una mezz' oncia di questa, dieci, o dodici gocciole d'olio di tartaro, e poi altrettante di spirito di zolfo servono a produrre i narrati effetti.

QUARTA

ESPER: INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI.

QUARTA ESPERIENZA.

Acqua tinta di zafferano perde, e racquista il suo colore.

L'Acqua carica di zafferano allungata con un po d'estratto di color di rose, ma che non perda il color dorè, con olio di tartaro si fa verde, e ritorna dorè collo spirito di zolfo.

QUINTA ESPERIENZA

Cambiamento di verde in vinato, e ritorno al verde.

L'Acqua imbeuta di verde giglio con spirito di zolfo fa vinato, e con olio di tartaro rià il suo colore.

Verde giglio che sia.

Il verde giglio è tintura cavata dalle foglie de' gigli paonazzi, i quali preparati con mestura di calcina buttano un verde assai bello, e vivace, molto cercato da chi minia; Si mette ad asciugare nelle conchiglie, come l'oro, e l'argento macinato.

Arte vetraria del Neri stampata in Firenze.

Veggasi più ampiamente il modo di far simiglianti estratti nell'Arte Vetraria di Antonio Neri, stampata in Firenze MDCXII. Lib. VII. Cap. 108. 109. e 110. e quivi parimente come si cavi la lacca da diversi fiori.

SESTA ESPERIENZA

Cambiamento di paonazzo in vermiglio, e ritorno al paonazzo.

L'Agro di limone, lo spirito di vetriolo, e lo spirito di zolfo mutano il paonazzo della lacca muffa, e quello della tintura delle viole mammole in vermiglio, il qual poscia l'olio di tartaro rende paonazzo. Anche l'aceto lo fa rosseggiare, ma di color meno acceso.



ESPERIENZE

INTORNO

AI MOVIMENTI DEL SUONO.



L ſuono accidente nobiliſſimo dell' aria oſſerva un tenore così invariabile di velocità ne' ſuoi movimenti, che l' impeto maggiore, o minore, con cui lo produce il corpo ſonoro, non può alterarlo. Queſta maraviglioſa proprietà del ſuono vien riferita dal Gaſſendo, il qual afferma coſtantemente, tutti i ſuoni grandi, o piccoli, ch' e' ſieno, nel medeſimo tempo correre il medeſimo ſpazio, e di ciò moſtra d' aver egli fatto eſperienza in due ſuoni, l' uno notabilmente maggior del-

Velocità del ſuono inalterabile.

Eſperienza fattane dal Gaſſendo.

l' altro, cioè uno d'un tiro di moſchetto, l' altro d' artiglieria. A noi nel riſcontro di queſt' eſperienza, che abbiamo trovata veriſſima, è riuſcito d' oſſervare qualche particolarità, che non abbiamo giudicato doverſi tacere, potendoſi dar il caſo, che non a tutti ſia ſovvenuto il medeſimo concetto, e che eſſendo egli ſovvenuto a tutti, non tutti abbiano auto comodità di chiarirſene, e di ſodisfarſi coll' eſperienza.

PRIMA ESPERIENZA

Riſcontro della ſopraddetta eſperienza.

QUESTO riſcontro fu fatto da noi in tempo di notte con tre differenti generi di pezzi, con una ſpingarda, con uno ſmeriglio, e con un mezzocannone ſituati in diſtanza di tre miglia dal luogo dell' oſſervazione, donde ſi ſcopriva beniſſimo il lampo, che fa la polvere nell' allumare il pezzo. Da queſto dunque all' arrivo del ſuono ſi contò ſempre ugual numero di vibrazioni al dondolo dell' orivolo, o foſſe il tiro della ſpingarda, o dello ſmeriglio, o del mezzocannone, e ciò in qualunque direzione di canna, che aveſſero i detti pezzi.

I tiri d'una ſpingarda, d' uno ſmeriglio e d'un mezzocannone corrono ſpazi uguali in tempi uguali.

Par da conſiderarſi in queſto luogo, quanto ſi ſia compiaciuto il Gaſſendo di quell' eſempio trito addotto dagli Stoici per rappreſentare al vivo, come ſi faccia per l' aria l' inviſibile propagazione del ſuono. Dicono queſti, che ſiccome veggiamo l' acqua ſtagnante increſparſi in giro per una pietruzza, che in lei ſi getti, e tali increſpamenti andarſi via via propagando in cerchi ſucceſſivamente maggiori tanto, ch' e' giungono ſtracchi alla riva, e vi muoiono, o che percuotendola con impeto, da eſſa per all' in là ſi riflettono, così per appunto aſſeriſcono, la ſottiliſſim' aria dintorno al corpo ſonoro andarſi minutamente increſpando per immenſo

Eſempio trito del modo della propagazione del ſuono.

menſo

menso tratto, onde incontrandosi con tali ondeggiamenti nell' organo del nostro udito, e quello trovando molle, e arrendevole, gl' imprime un certo tremore, che noi suono appelliamo. Finquì gli Stoici senza proseguir più oltre: ma al Gassendo quadra così mirabilmente la proprietà d' un tal esempio, ch' ei vorrebbe pur adattarlo in tutto, e si farlo tornare acconcio a spiegare anche le particolari proprietà del suono, una delle quali, come si disse, è l' inalterabil velocità del suo moto. Dice egli pertanto, che questo imperturbabil tenore di velocità nel suono ritrae da un altro simile, il qual s' osserva ne' suddetti increspamenti dell' acqua, i quali, a detta sua, non si fanno più velocemente, o più lentamente, ma con pari velocità si conducono a riva, sia il sasso grande, o piccolo, o cada col solo momento del proprio peso nell' acqua, o vengavi da grandissima forza scagliato; il che, sia detto con pace di quel grand' huomo, abbiamo trovato esser falso, avendo noi osservato con replicate esperienze, che quanto è maggiore il sasso, e con quanta maggior forza è tirato in acqua, tanto i cerchi giungono più veloci alla riva.

ESPER: INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

Adattamento improprio del sopraccitato esẽpio a spiegare diverse proprietà del suono.

Cerchi dell' acqua più veloci o più tardi, secondo la varia forza, che gli produce.

SECONDA ESPERIENZA

ACCADE un' altra cosa stupenda intorno al movimento del suono, come riferisce il medesimo Gassendo, che egli ne per soffio di vento contrario si ritarda, ne per fiato d' acqua favorevole va più veloce, ma sempre in uguale spazio di tempo con passo imperturbabile lo stesso cammino trascorre. Questo ancora abbiamo voluto confrontare coll' esperienza, e l' abbiamo trovato verissimo in questo modo.

Venti contrari o favorevoli non ritardano, o accelerano la propagazione del suono.

ESPER: INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

In tempo che tiravano Ponenti si fecero due spari di due pezzi, uno situato per Levante, l'altro per Ponente al luogo dell'osservazione, e ciascuno in ugual distanza da esso, onde questo era favorito, quello disfavorito dal vento. Nientedimeno l'un, e l'altro trasmesse sempre in ugual tempo il suo suono agli osservatori, misurato il suddetto tempo da ugual numero di vibrazioni dello stesso oriuolo, avvegnachè l'oriental tiro giugnesse notabilmente più languido dell'occidentale.

Venti contrari ammortiscono semplicemente la vivacità de' suoni.

TERZA ESPERIENZA

Concetto dell'equabilità del moto del suono.

IN occasione delle suddette esperienze cadde in animo a un nostro Accademico, che oltre all'esser ugualmente veloce il moto di tutti i suoni potess' anch' essere equabile, meditando infin dallora sul fondamento di questa immaginata verità acquisto di varie cognizioni non meno curiose, che utili. Ma per chiarirsi prima se tal equabilità veramente fosse, furon fatte le seguenti esperienze.

Esperienze fatte per certificarsene.

In distanza d'un miglio de' nostri puntualmente misurato, che sono braccia dette volgarmente a terra tremila, si fecero far più tiri, cioè sei di spingarda, e sei di mastio, in ciascun de' quali dalla veduta del lampo all'arrivo del suono si contarono al dondolo dell'oriuolo intorno a dieci intere vibrazioni, ciascuna delle quali erano un mezzo minuto secondo. Replicati i medesimi tiri a mezzo il miglio, cioè alla metà della distanza, anche l'oriuolo dette precisamente la metà del tempo, contandosi per ogni tiro intorno a cinque delle medesime vibrazioni, onde ci parve di rimaner certificati della supposta equabilità.

Ritrovamento della verità del supposto.

Cognizioni, che possono aversi per via dell'equabilità del suono.

Le conseguenze poi, che si pretendono di cavare da questa equabilità sono frall' altre, che per

via

via di lampi, e di ſuoni di diverſi tiri potremo aver l'eſatta miſura delle diſtanze de' luoghi, e particolarmente in mare di legni, di ſcogli, e d'iſole, dove non ſi poſſono fare a ſuo piacere varie poſizioni, come biſognerebbe, volendoſi ſervire degli ſtrumenti ordinari. Potremo anche da una ſemplice percoſſa data ſopra legno, pietra, o metallo, o altro corpo riſonante argumentare, quanto colui, che percuote ſia lontano da noi, numerando le vibrazioni dalla caduta dello ſtrumento, con cui vien fatta la percoſſa, a che ſe n'ode il colpo, il quale ſe averà vento favorevole s'udirà diſcoſto per qualche miglio. Sarà ancor facile, e curioſo a ſaperſi, quanto da noi ſiano lontane le nuvole, e in che diſtanza da terra ſi creino i tuoni, miſurando i tempi da che ſi vede il baleno a che quegli ſi ſentono. Se vorremo poi la diſtanza de' luoghi, i quali, o per la globoſità della terra fra eſſi, o per l' interpoſizione di monti, o altri ſimili oſtacoli non ſi poſſono ſcambievolmente vedere, potremo tuttavia aſſai facilmente conſeguirla, e ciò per mezzo di doppio ſparo, concertando, che a un noſtro tiro di la ſi riſponda ſubito con altro tiro, e preſa la metà del tempo ſcorſo dal noſtro cenno all' arrivo della riſpoſta ſi averà preciſamente la metà del cammino del ſuono, cioè l' intera diſtanza del luogo, che ſi cercava.

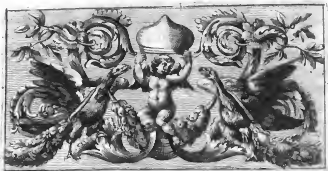
ESPER: INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

Con queſto ſteſſo mezzo del ſuono potremo raggiuſtar le carte de' luoghi particolari, e formar piante di diverſi paeſi, pigliando prima gli angoli di poſizione delle città, caſtelli, e villaggi per ſituarli acconciamente a' lor luoghi, ed altre ſimili curioſità forſe ancora aſſai utili, e da non eſſer interamente diſprezzate.

Per la notizia poi di ciaſcuna diſtanza ignota ci ſervirà di ſcala il tempo, che il ſuono pena a correre una diſtanza nota d'un miglio, trovato da noi eſſer cinque minuti ſecondi.

Scala per le diſtanze ſcorſe dal ſuono.

ESPE-



ESPERIENZE
INTORNO
AI PROIETTI.



REDETTE il Galileo, che quando in cima d'una torre fosse una colubrina livellata, e con essa si tirassero tiri di punto in bianco, cioè paralleli all'orizonte, per poca, o molta carica che si desse al pezzo, sicchè la palla andasse a cadere or lontana mille braccia, or quattromila, or seimila, or diecimila &c. tutti questi tiri si spedirebbono in tempi uguali tralloro, e ciascheduno uguale al tempo, che la palla consumerebbe a venir dalla bocca del pezzo fino in terra, lasciata

Secondo dialogo de' sistemi.

ta

ta ſenz' altr' impulſo cader ſemplicemente giù a perpendicolo, quando però non vi foſſe l' accidentale impedimento dell' aria, la quale può ritardare in parte il moto velociſſimo del tiro. Queſt' opinione avendo noi voluto mettere al cimento dell' eſperienza, ci parve, che ci reggeſſe aſſai bene, onde piglieremo a raccontar quel poco, che in tal materia poſſiamo dire d' aver veduto di certo.

PRIMA ESPERIENZA

Tiri orizzontali d' un falconetto ſi ſpediſcono in tempi proſſimani e uguali a quello della caduta perpendicolare d' una palla dalla bocca dello ſteſſo pezzo.

IN ſulla torre della Fortezza vecchia di Livorno alta braccia cinquanta con falconetto di libbre 7. ½ di palla di ferro, e libbre 4. di polvere fina ſi fecero più tiri di punto in bianco verſo la marina con palle faſciate, e queſte ſi viddero dar ſull' acqua in diſtanza di circa due terzi di miglio in tempo di vibrazioni quattro, e mezzo, l'andare, e'l ritorno di ciaſcuna delle quali importava un mezzo minuto ſecondo. Oſſervata poi la caduta perpendicolare d' altre palle uguali dalla ſuddetta altezza di braccia cinquanta, ſi trovò farſi in numero quattro delle medeſime vibrazioni.

SECONDA ESPERIENZA

Lo ſteſſo ſi ritrova ne' tiri d' un pezzo maggiore.

CON colubrinetta da quattordici libbre di palla ſimilmente di ferro, e libbre dieci di polvere fina le palle faſciate arrivaron ſull' acqua in cinque delle ſuddette vibrazioni, e le ignude in cinque, e mezzo, e parve che deſſero alquanto più lontano delle faſciate.

Palle ignude colla medeſima carica pur che vadano più lontano delle faſciate.

TERZA

CCXXXXIX.

TERZA ESPERIENZA

ESPER: INTORNO AI PROIETTI.

SCRIVE il Galileo in proposito de' proietti queste precise parole. Sparisi da un' altezza di cento, o più braccia un archibuso con palla di piombo all' ingiù perpendicolarmente sopra un pavimento di pietra; e col medesimo si tiri in una simil pietra in distanza d' un braccio, o due, e veggasi poi qual delle due palle si trovi esser più ammaccata; imperocchè se la palla venuta da alto si troverà meno schiacciata dell' altra, sarà segno, che l' aria le averà impedita, o diminuita la velocità conferitale dal fuoco nel principio del moto, e che per conseguenza una tanta velocità non le permetterebbe l' aria, che ella guadagnasse giammai venendo da quantosivoglia sublime altezza. Che quando la velocità impressa dal fuoco alla palla non eccedesse quella, che per se stessa naturalmente scendendo potesse acquistare, la botta all' ingiù doverebbe più tosto esser più valida che meno. Io non ò fatto quest' esperienza (soggiugne il medesimo Galileo) ma inclino a credere, che una palla d' archibuso, o d' artiglieria cadendo da un' altezza quantosivoglia grande, non farà quella percossa, ch' ella fa sparata in una muraglia in lontananza di poche braccia: cioè di così poche, che il breve sdrucito, o vogliamo dire scissura da farsi nell' aria non basti a levar l' eccesso della furia soprannaturale impressale dal fuoco.

Dialogo IV. del Trattato delle due nuove scienze:

Concetto del Galileo, che la velocità conferita dalla polvere ad una palla d' archibuso sparato all' ingiù sia soprannaturale ad essa palla.

Noi abbiamo fatto questa prova con un archibuso rigato, non già sparandolo contro una pietra, per osservar l' ammaccatura della palla, ma bensì contro un pettabbotta di ferro. In esso adunque abbiamo veduto, che i tiri fatti da minor altezza v' imprimevano forma assai più profonda di quelli,

Verita del supposto dimostrata dall' esperienza.

che

Botte d'un archibuso sparato con palla perpendicolarmente all'ingiù in un pezzo di ferro son tanto più profonde da quanto minor altezza son fatti i tiri.

che da maggiore venivan fatti; imperocchè (dicevano alcuni, seguitando in ciò il parere del Galileo) nel più lungo viaggio, che fa la palla fendendo l' aria, si va di continuo smorzando in essa quell'impeto, e forza soprannaturale impressale dalla violenza del fuoco.

QUARTA ESPERIENZA.

IN confermazione di quello, che asserisce in più luoghi il medesimo Galileo, che la virtù impressa ne' proietti per novella direzione di moto non si distrugge, proposero alcuni di fare la seguente esperienza.

Virtù impressa ne' proietti per novella direzione di moto non si distrugge.

Accomodato sopra una carretta a sei cavalli un saltamartino da una libbra di palla di ferro, in modo ch' egli stesse eretto all' orizzonte, si fecero con esso diversi tiri, e tutti coll' istessa misura di danari tre di polvere da moschetto. Alcuni di essi si fecero stando ferma la carretta, ed altri in quel mentre ch' ella correva di tutta carriera sopra una pianura ugualissima. Ne' primi le palle ricaddero intorno alla bocca del pezzo: ne' secondi dopo il corso della carretta per braccia sessantaquattro passate dallo sparo al ritorno della palla, rimasero indietro al medesimo pezzo sole braccia quattro in circa, e i tempi degli uni, e degli altri tornarono prossimamente uguali.

QUINTA ESPERIENZA

Si conferma l' istesso con altra prova.

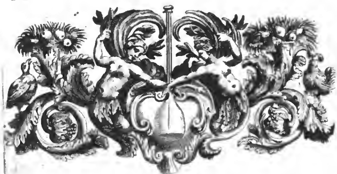
FATTA la medesima esperienza con un balestrone di quei, che si caricano col martinetto, le palle di piombo d' once tre in braccia settantotto di corso (s' intende sempre dallo scatto al ritorno) restarono indietro alla carretta solo braccia

sei,

fei, e quelle di creta ordinaria in braccia cento, braccia diciassette, e mezzo. Onde alcuni si confermarono sempre più in quest' opinione del medesimo Galileo, che l' aria detragga non poco all'impeto de' gravi, che la fendono, e più sensibilmente ai corpi più leggeri.

ESPER: INTORNO AI PROIETTI.

Aria detrae all'impeto de' corpi che la fendono.





ESPERIENZE
VARIE.



ENCHE si sia sempre proccurato nella nostra Accademia di tener un filo continuo di sperimentare sopra qualche materia, ciò non à tolto, che non si sia talora intromessa qualche particolare osservazione fuori di quella, di man in mano che suggerivano gli Accademici, ciascuno secondo il bisogno de' propri studi. Or queste avendo fatte una massa d' esperienze slegate, e che per lo più anno poca, o niuna connessione tra loro, s'è riscelta tra esse ancora qualche notizia; delle quali per dar il saggio, come dell' altre, l'abbiamo riserbate in quest' ultimo luogo per compimento del libro.

CCLIV.

ESPERIENZA

PER CONOSCER IL PESO ASSOLUTO DELL' ARIA RISPETTO ALL' ACQUA.



I prese una palla di piombo chiusa da per tutto, e piena d' aria, la quale, perchè immersa nell' acqua non vi si profondava, s' aggravò esteriormẽte con tant' altro piombo, che andasse a fondo, e pesato in aria con bilancia esattissima tutto il composto, si trovò grani 31216.

Tuffato in acqua il medesimo composto pendente dalla medesima bilancia si ridusse a g. 4672. sicchè la differenza, che è g. 26944. fu il peso assoluto d' una mole d' acqua uguale alla mole del suddetto composto.

Schiacciata poi per via di compressione la medesima palla per quanto potè resistere la sua grossezza, e ripesatala in aria con tutto il piombo, tornò g. 31209. e tanto si concluse essere il peso assoluto di tanta mole d' aria non compressa, quant' era quella, che nella palla occupava lo spazio scemato per l' ammaccamento.

In questo stato rimesso in acqua tutto il composto, e pesatolo, si trovò g. 12518. che sottratti da 31209. (peso in aria della palla schiacciata) danno di residuo g. 18691. peso d' una mole d' acqua

qua uguale alla mole del medesimo composto dopo l'ammaccamento. Questo peso dunque di g. 18691. sottratto dall'altro peso di g. 26944. lascia di residuo g. 8253. che vien a esser il peso d' una mole d'acqua uguale ad altrettanta mole d'aria, che pesò g. 7. Quindi si concluse, che il peso di quella sorta d'aria pesata da noi, al peso d'altrettant' acqua avesse la proporzione di 7. a 8253. cioè di 1. a 1179.

Proporzione del peso dell'aria all' acqua come di 1 a 1179.

Replicatasi da noi quest' esperienza in diversi tempi, la proporzione non è tornata mai la medesima; vero è, che gli svari non sono stati grandissimi, battendo in uno, o in due, o in tre centinaia di grani più, o meno: che è quanto si può pretendere nel far paragone tra una cosa, che per così dire non si muta mai di peso, ed un' altra, che non è mai la medesima.

Svari della suddetta proporzione ritrovati in diversi tempi.



ESPE-

CCLVI.

ESPERIENZE

INTORNO

AD ALCUNI EFFETTI

DEL CALDO, E DEL FREDDO.

PRIMA ESPERIENZA

Alleggerimento apparente d'una verghetta d' acciaio infuocata?

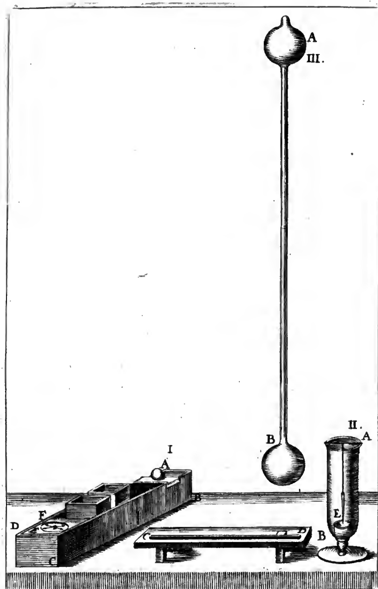


OSTE in ſulle bilance dette il ſaggiatore due verghette d'acciaio di peſo uguali, una infuocata, e una fredda, par che queſta rimanga più grave dell' altra: ma accoſtandole poi in breve diſtanza un carbone acceſo, o un ferro rovente, ritorna ſubito ad equilibrarſi colla calda. Lo ſteſſo avverrà, ſe le verghette ſaranno d' oro, d'argento, o di qualſivoglia altro metallo, anzi il rappreſentamento d' un carbone acceſo fatto per di ſopra ad una delle ſcodelle vote la ſolleva, e fatto per di ſotto l'abbaſſa. Non per queſto vi fu tra noi chi correſſe a credere, che il ſemplice riſcaldamento, come tale, del metallo; anzi conſiderarono alcuni, che la preſſion dell' aria al pari d' ogni altra cagione poteſs' aver la ſua parte in queſt' apparenza.

Cenno della ragione, onde poſſa naſcer queſt' apparenza.

SECON-

CCLVII.



SECONDA ESPERIENZA

FIG. III.

AVENDO noi pieno d'acquarzente la metà del vaso AB alto di collo da un braccio, e mezzo colle due palle ferrate d' ugual tenuta, e messa la palla A in un bicchier d'olio posto al fuoco cominciò l'acquarzente a dar segno della solita rarefazione col sollevarsi. Ma bollendo poi l' olio assai forte, a poco a poco l'acqua trapassò tutta nella palla di sopra, lasciando affatto vota quella di sotto, colla metà inferiore del cannello. E però necessario a voler, che quest'effetto segua, oltre al fuoco gagliardo il soffiar continuamente ne' carboni che stanno intorno al bicchiere, e ciò s'avverta a farlo per un foro d'un'asse, che serva di parapetto a chi soffia, dietro alla quale stiasi parimente l'osservatore guardando per un cristallo. Imperciocchè ridotta che è l'acquarzente nella palla di sopra la fa scoppiare: e talora non solamente quella di sopra, ma quella di sotto ancora è crepata con si grand'impeto per all'ingiù, che una volta infrall'altre essendosi adoprato in cambio del bicchier di vetro un vaso di rame, gli roppe il fondo, e sfondato parimente un bracier di ferro, che pur era di grossa piastra, scheggiò una pietra del pavimento. L' olio, ed il vetro furono poi scelti, perchè la loro trasparenza manifestasse meglio il progresso di questo ammirabile avvenimento, benchè la cera, la pece, ed il lardo, e forse ogni materia untuosa operi l'istess' effetto.

Effetto mirabile del calore nel sublimare un liquor rinchiuso.

Forza stupenda osservata in una palla di cristallo nello scoppiare.

TERZA ESPERIENZA

PER far qualche cosa in grazia dell'Antiperistasi, empiemmo di ghiaccio minutamente trito un

vaso

vaſo di piombo, e meſſovi un termometro di 50. gradi, lo laſciammo ridurre in iſtato di quiete, che fu intorno a g. 13. e mezzo. Allora tuffammo il ſuddetto vaſo in un catino d'acqua bollente, ponendo mente al termometro, ſe in quell'iſtante, che il ghiaccio veniva circondato dal ſuo contrario dava ſegno d'alcun riſalto di maggior freddo coll' abbaſſarſi. Ma egli, per quante volte ſi reiteraſse queſt' eſperienza, non fu mai veduto alterarſi d' un ſol capello; come ne meno ſi vidde mai ſollevare, quando per lo contrario ripieno il vaſo d'acqua calda ſi tuffava nella ghiacciata: anzi che allora ben preſto vedeaſi cominciare a ſcendere, ſecondo che per l'acqua fluida gli arrivava più preſto la qualità dell' ambiente, che non faceva nella prima eſperienza per mezzo 'l ghiaccio. E non è, che non s'aveſſero tutte l'avvertenze, acciocchè l' aria circonfuſa al termometro, nell'immergere il vaſo di piombo ne' diverſi ambienti, non riceveſse alcuna alterazione da eſsi, eſsendo il ſuddetto vaſo ſtato incaſtrato in un'aſse, che allargandoſegli intorno per ogni verſo toglieva ogni comunicazione tra 'l catino di ſotto, dove rimaneva immerſo, e l' aria di ſopra; ma con tutto queſto non s'arrivò mai a veder niente di più di quello, che s'è narrato.

ESPERIENZE VARIE.

Effetto poco favorevole alla dottrina dell'Antiperiſtaſi.

QUARTA ESPERIENZA.

PER aver qualche lume, ſe il raffreddarſi d'un corpo derivi da inſinuazione d' alcuna ſpezie d atomi particolari del freddo, ſiccome è opinione, che per atomi di fuoco ſi ſcaldi, facemmo far due caraffe di criſtallo uguali con un collo tirato all' eſtrema ſottigliezza. Di queſte, ſigillate alla fiamma, una ne ponemmo nel ghiaccio, e l' altra nell' acqua calda, dove laſciatele ſtar qualche tem-

Se il raffreddarſi de' corpi ſi faccia per intruſione di atomi freddi.

Una caraffina piena d'aria ſigillata alla fiamma, tenuta un pezzo nell'acqua calda, e poi aperta ſott' acqua ſoffia gagliardamente.

po, rompendo poſcia a ciaſcuna il collo ſott'acqua, oſſervammo nella calda riempimento ſoperchio di roba penetratavi, ſcoprendolo il gorgogliar dell'acqua dal gagliardo ſoffiar della caraffa appena ch'ella fu aperta. Lo ſteſſo ſarebbe paruto ad alcuni, che doveſse ſeguire in aprir la fredda, quando il raffreddamento dell'aria di eſſa foſſe proceduto in un modo ſimile al riſcaldamento dell'altra, cioè per intruſione, o inzeppamento d'atomi freddi ſpirativi dal ghiaccio per le vie inviſibili del criſtallo. Ma ne ſuccede tutto l'oppoſito, imperocchè in vece d'eſalar materia ſoperchia, parve più toſto, ch'ella dimoſtraſſe votamento, o perdita fatta d'alcuna coſa (ſe pur non fu riſtrignimento di quella, che v'era) ſucchiandoſi in quello ſcambio tant'acqna.

Vn'altra ſimile raffreddata tira a ſe l'acqua.

QUINTA ESPERIENZA

IL vetriolo, cavato che ſe n'è lo ſpirito, rimane com'un tartaro, o gruma di color di fuoco vivamente acceſo, il quale con lunghiſſimo fuoco, e continuo diſtilla un olio nero poco meno che inchioſtro di virtù fortemente corroſiva. Queſto meſcolato con acqua in certa proporzione vi produce immediatamente calore, il qual creſcendo ſenſibilmente ſenza levar bollore, ne fumo, arriva a ſegno, che il bicchiere dov'è tal meſtura malamente ſi può comportar in mano. Succede lo ſteſſo effetto a meſcolarlo con tutti gli altri liquidi, fuorchè con olio, e coll'acquarzente, de' quali il primo non s'altera punto dal ſuo ſtato naturale, e la ſeconda, ſe pur lo fa, lo fa, per così dire inſenſibilmente. Per lo contrario è notiſſima eſperienza, che il ſalnitro riſoluto in acqua la raffredda, e il ſal armoniaco l'agghiaccia a ſegno, che ſe nell'acqua, dov'egli è ſtem-

Olio di vetriolo meſcolato cõ acqua produce calor notabile.

Lo ſteſſo fa negli altri fluidi toltone l'olio, e l'acquarzẽte

Salnitro ſtemperato in acqua la fredda.

Sal armoniaco arriva ad agghiacciarla.

è ſtemperato in giuſta doſe, ſi metterà in un vaſo di ſottiliſſimo vetro dell'altr' acqua raffreddata prima notabilmente col ghiaccio, il freddo, che produce il ſuddetto ſale nel liquefarſi è baſtante a farla gelare. Ora meſſi inſieme un terzo di ſal armoniaco, e due terzi del ſuddetto olio di vetriolo ne ſegue un effetto ſtraniſſimo, imperciocchè via via che il ſale in eſſo ſi va ſolvendo fuma, ed alza furioſamente il bollore, e tanto più ſe s' andranno rimaneggiando con un fuſcello, poichè allora ſi leva più facilmente tutta quella meſtura in iſchiuma a ſegno, che talora à occupato ſpazio venticinque volte maggiore che non occupavano inſieme le due moli diſtinte dell' olio, e del ſale. Ma con tutta queſta furia di fumare, e bollire, non ſolo non ſi riconoſce, nella meſtura ſuddetta alcun principio di riſcaldamento, ma naſce in lei un freddo maraviglioſo, per cui ſi ghiaccia il vetro del bicchiere, che la contiene, e l' acquarzente d' un termometro, che vi ſia immerſo, velocemente diſcende, finchè diſſipato, e sfumato il ſale ceſſa il bollore, e l' olio ritorna al ſuo ſtato naturale.

Esperienze varie.

Bollimento a freddo del ſal armoniaco, e dell'olio di vetriolo meſſi inſieme.

Tal producimento di freddo è da noi ſtato riconoſciuto ogni volta che abbiamo replicata queſt'eſperienza; vero è, che queſto, come anche il bollore, ed il fumo è più, o meno ſecondo ch'è più potente il ſale, o più raffinato il liquore. Abbiamo ancora oſſervato, che poche gocciole d' acquarzente, o di ſpirito di vetriolo meſſo nell'olio in ſulla furia maggiore del bollimento la fermano, e fanno sì, che la meſtura ſubitamente riſcaldi. Aggiuntovi olio di tartaro s'aumenta in eſſa il calore, torna a ſollevarſi il fumo, e ribolle, ma per infuſione di ſpirito di zolfo torna incontanente a freddarſi.

Acquarzente, o ſpirito di vetriolo fermano il bollimento ſuddetto, e riſcaldano.

Olio di tartaro aumenta il calore, e fa tornare a bollire.

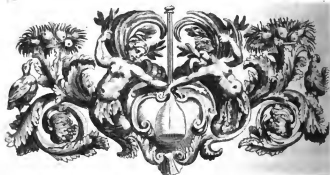
Spirito di zolfo ſeda il bollore, e raffredda.

E degno di refleſſione, che ſiccome l' olio di vetriolo meſcolato con ogni liquore riſcalda, dal-

l' olio,

Corrispondenza tra gli effetti dell'olio di vetriolo, e del sal armoniaco.

olio, e dall' acquarzente in fuori, così ancora il ſal armoniaco ſtemperato in ogni liquore, più, o meno, tutti gli raffredda, toltine parimente l' olio, e l' acquarzente, ne' quali ſolamente non opera; e a metter poi inſieme l' olio di vetriolo, e 'l ſuddetto ſale, ne ſegue quel mirabil bollimento a freddo, che s' è narrato.



CCLXIII.

ESPERIENZE

PER VENIR IN COGNIZIONE

SE IL VETRO, E 'L CRISTALLO SIANO PENETRABILI

DAGLI ODORI, E DALL' UMIDO.

PRIMA ESPERIENZA

INTORNO AGLI ODORI.



LIO di cera, quinteſſenza di zolfo, ed eſtratto d' orina di cavallo, che ſi tengono per gli odori più acuti, e potenti, che ſieno, non traſpirano ſenſibilmente da un' ampolletta ſigillata a vetro per molto che quelli vi ſi diguazzino, e che queſta ſi riſcaldi. Quell' alito ancora di finiſſimo ſpirito, che sfuma nel tagliar la buccia d' un cedrato acerbo, o che dalla ſteſſa buccia premuta ſprizzar minutamente ſi vede, non penetra a dar odore all' acqua, che in un vaſetto di sfoglia ſottiliſſima di criſtallo ermeticamente ſia chiuſa. Similmente ſigillata una Starna in un ſottil vaſo di vetro, e rimpiattata in un angolo d' una ſtanza, da un Bracco fatto rigirare un pezzo in quella vicinanza non vien dato ſegno di ſentirne il ſito.

Odori acutiſſimi non traſpirano da un vaſo di vetro ſigillato alla fiamma.

Spirito di cedrato non penetra una sfoglia ſottiliſſima di criſtallo.

Vn Bracco nõ ſente una starna ſigillata in vetro.

SECON-

CCLXIV.

SECONDA ESPERIENZA

Intorno All' Umido.

Sale sigillato in una caraffa di vetro si mãtiene asciutto nel fondo d'una cisterna, e in una conserva di ghiaccio.

VNA palla di vetro sigillata alla fiamma piena di sale macinato, e perfettamente rasciutto dopo essere stata per dieci giorni nel fondo d'una cisterna, e per altrettanti in una conserva di ghiaccio non cresce di peso, e rotta, sene cava il sale asciuttissimo a segno, che nel votarsi spolvera.

Donde alcune volte poss' esser derivato il contrario.

E ben accaduto alcuna volta di trovar nell'ampolletta del sale qualche minima parte di esso leggermente inumidita; ma da ciò non s'arguisce penetrazione, perchè quand' ella veramente vi fosse non pare, che dovess' esser più in una parte, che in un' altra; ma il trovarsi sempre questo poco di bagnamento in un luogo solo è assai apparente cagione di credere, ciò non esser altro, che quel poco d'umido, che la forza del freddo potè spremer dall' aria rimasta nel vaso per via del solito appannamento.

ESPE-

ESPERIENZE
INTORNO ALLA LUCE, E SUOI EFFETTI.

PRIMA ESPERIENZA



SUGGERISCE il Galileo nel primo dialogo de' trattati delle due nuove ſcienze un modo aſſai facile, per tentar di venir in cognizione, ſe la luce ſi muova con tempo, o pure con iſtantanea velocità. Conſiſte questo nell'addeſtrarſi due compagni a ſcoprirſi a vicenda due lumi, in modo che alla ſcoperta del lume riſponda immediatamente la ſcoperta dell' altro: ſicchè quando l'uno ſcuopre il ſuo lume, vegga nello ſteſſo tempo comparire alla ſua viſta il lume del compagno. Aggiuſtata cotal pratica nella ſuddetta breve lontananza, vuole il medeſimo Galileo, che gli ſteſſi oſſervatori ſi provino in lontananza maggiore, per vedere ſe le riſpoſte delle loro ſcoperte, ed occultazioni ſeguano ſecondo lo ſteſſo tenore, ch' elle facevano da vicino, cioè ſenza dimora oſſervabile. Noi in lontananza d' un miglio (che per l' andar d' un lume, e la venuta dell' altro vuol dir due) non ve l' abbiamo ſaputa ritrovare; ſe poi in diſtanza maggiore ſia poſſibile l'arrivare a ſcorgervi qualche

Fac. 43. edizione di Leida 1638.

Concetto del Galileo per conoſcer ſe la luce ſi muova con tempo, o in iſtante.

La medeſima corre uno ſpazio di due miglia ſenza tempo oſſervabile.

ſenſibile indugio, queſto non c'è per anche riuſcito di ſperimentare.

SECONDA ESPERIENZA

Acquarzente non s'accende all'unione de' raggi del sole fatta collo ſpecchio.

LA luce rifratta dalla lente criſtallina, o rifleſſa dallo ſpecchio uſtorio non vale ad infiammar l'acquarzente, benchè reſa opaca con qualche tintura. Del reſto tralle materie accendibili la polvere d'archibuſo ſi leva in fiamma all'unione de' raggi della lente, o dello ſpecchio, ma la paſtiglia, il balſamo bianco, la ſtorace, e l'incenſo ſi liquefanno, ma non s'accendono. Parimente la carta, e la tela d'Olanda bianchiſsima, avvegnachè diſteſe s'eſpongano al riverbero d'un grande ſpecchio ardente, finalmente s'accendono. Non è pertanto vero, che la luce non infiammi le coſe bianche, e candide, com'è trita opinione; vero è, che con maggior difficoltà dell'altre coſe colorate ricevono il fuoco, e forſe con un piccolo ſpecchio, o una lente non s'arriva ad accenderle.

Polvere d'archibuſo s'infiamma.

Lo ſpecchio accende la carta bianca contro la comune opinione.

TERZA ESPERIENZA

OLTRE alla pietra da fuoco vi ſono alcuni corpi, ne' quali, par che ſi faccia maggior conſerva di luce, imperocchè a batterli inſieme, o a romperli al buio ne disfavillano. Tali ſono il zucchero candito, il zucchero in pane, ed il ſal gemma lapillato, i quali peſti nel mortaio mandano fuori in tanta copia la luce, che s'arriva a ſcorger diſtintamente i lati di eſſo mortaio, e la forma del peſtello. Non c'è già riuſcito di veder queſta medeſima apparenza a peſtare il ſal comune in pietra, l'allume, e il ſalnitro, come nemeno a peſtar i coralli, l'ambra gialla, e la nera, i

Corpi pregni di luce.

ra, i

ra , i granati , e la marcaſita : ma , e 'l cri- ESPERIENZE VARIE.
ſtal di monte , e l' agate , e' dia-
ſpri orientali , o percoſſi
inſieme , od in-
franti
danno un lume chia-
riſſimo.



CCLXVIII.

ESPERIENZE
INTORNO ALLA DIGESTIONE
D' ALCUNI ANIMALI.

Palle di cristallo massiccio infranto, e macinato nello stomaco delle Galline, e dell' Anatre.



IRABILE è la forza, colla quale s' opera la digestione delle Galline, e dell' Anatre, le quali imbeccate con palline di cristallo massicce, sparate da noi in capo di parecchi ore, ed aperti i loro ventrigli al sole, parevano foderati d' una tunica rilucente, la qual veduta col microscopio, si conobbe non esser altro che un polverizzamento finissimo, ed impalpabile di cristallo.

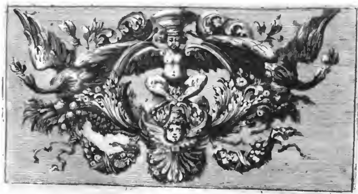
In alcune imbeccate parimente con palle di cristallo, ma vote, e forate sottilmente, ci siamo abbattuti a veder delle suddette palle, altre già peste, e macinate, ed altre solamente incominciate a fendersi, e ripiene di certa materia bianca simile al latte rappreso, entratavi per quel piccolissimo foro; ed abbiamo sottosopra osservato, che quelle macinano meglio dell'altre, che anno ne' loro ventrigli maggior copia di sassolini inghiottiti. Quindi con minor maraviglia stritolano, e pestano il sughero, e gli altri legni più duri, come il cipresso, ed il faggio, e arrotano, e finalmente rompono in minutissime schegge i noccioli dell' ulive, i pinocchi durissimi,

Sassolini inghiottiti da' suddetti animali gli aiutano a digerire.

Legni durissimi, e piombo macinato, e ammaccato ne lor ventrigli.

riſſimi, ed i piſtacchi fatti loro ingoiar colla buccia. Le palle di piſtola in capo di ventiquattr' ore le abbiamo trovate ſchiacciate notabilmente , e d' alcuni quadrelli di ſtagno voti , parte ne trovammo graffiati , e ſtorti , e parte sfondati da parte a parte. Esperienze varie.

I L F I N E.



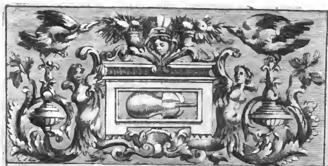
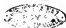
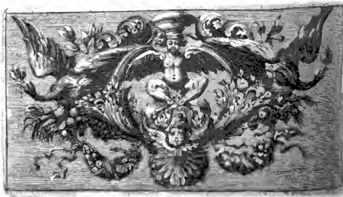


TAVOLA
DE' SOMMARJ
DELLE MATERIE,
CHE SI TRATTANO NELL' OPERA.



Eſperienze





INDICE



I N D I C E

DELLE COSE PIU' NOTABILI,

CHE SI CONTENGONO NELL'OPERA.

A

INDICE

Acqua

Argen-

B

C

Canne

D

E

Ciò

F

G

L

Liquidi

M

N

O

PALLA

P

R

S

Sustanze

T

VASI

V

Z

Si riſtampi queſta preſente Opera intitolata Saggi Di Naturali Esperienze, oſſervati gli ordini ſoliti. Dat. 2. Aprile 1691.

Niccolò Caſtellani Vic. Gen. Fior.

Reimprimatur

Cancell. S. Officij Florent.

Ruberto Pandolfini Sen. Aud. di S. A. S.

AVVERTIMENTO A' LIBRAI,
che legheranno l' Opera.

IL Frontespizio, e la Dedicatoria sono fogli soli: Avvertiranno però, benchè nell' Opera siano tutti duerni, non ostante quelli, ne' quali sono le Figure siano senza lettera, che il Registro cammina; Pertanto nel legare osserveranno il numero Romano di ciascheduna Pagina, e il richiamo delle lettere nel fondo dell' istesse Pagine, che vanno avanti le Figure, corrispondendo quello al principio della Pagina, che segue doppo le medesime. Fassi in oltre sapere, che i punti nel Registro quì di sotto notato suppliscono alle lettere, che mancano ne' duerni, come sopra si è detto.

Registro primo.

✠ A B . D E . . . I . . M N . P Q R S T V X Y Z

Registro secondo.

. . . . Ee Ff Gg Hh Ii . . Ll Mm Nn.